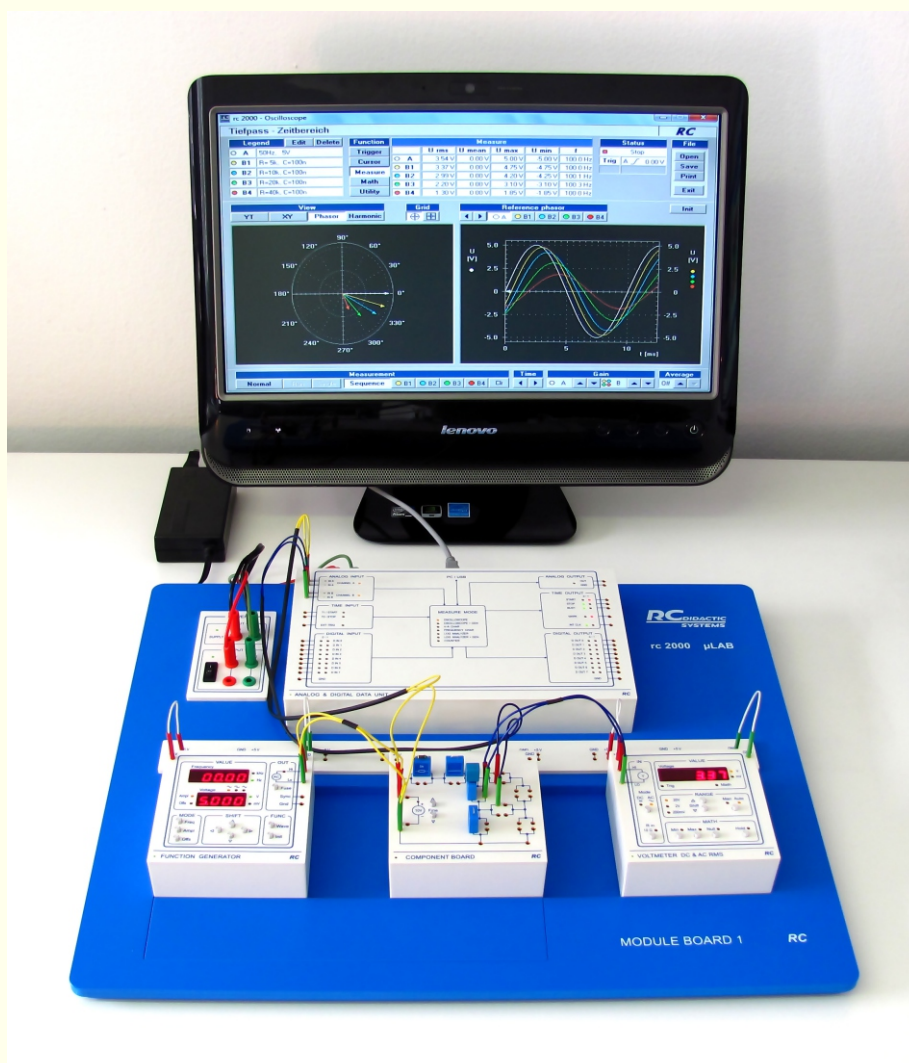


Výukový systém rc2000

Moduly



OBSAH

0. Systém rc2000

Vlastnosti a využití systému rc2000	0.1
-------------------------------------	-----

1. Moduly zpracování dat a přístrojové moduly

Měřicí jednotka	1.1
Program rc2000	1.2
Generátor funkcí	1.3
Programovatelný DC zdroj	1.4
Voltmetr DC & AC RMS	1.5
Modul třífázové soustavy	1.6
Wheatstonův můstek	1.7

2. Moduly aktivních prvků

Modul prvků	2.1
Modul prvků s přepínačem	2.2
Modul operačního zesilovače	2.3
Modul přístrojového zesilovače	2.4
Modul výkonového zesilovače	2.5
Modul bipolárního tranzistoru NPN	2.6
Modul bipolárního tranzistoru PNP	2.7
Modul unipolárního tranzistoru JFET - N	2.8
Modul tyristoru	2.9
Modul převodníku napětí na proud	2.10

3. Moduly pasivních prvků

Odporová dekáda 1 (20-1019 Ohm)	3.1
Odporová dekáda 2 (1-999 kOhm)	3.2
Kapacitní dekáda	3.3
Kapacitní sestava	3.4
Modul indukčnosti	3.5
Modul transformátoru	3.6

4. Regulační moduly

Modul soustavy motor - generátor	4.1
Modul PID regulátoru	4.2
Modul rozdílového členu	4.3
Modul zpožďovacích členů	4.4

5. Číslicové moduly

Časová základna	5.1
Logický volič	5.2
Logická sonda	5.3
Univerzální modul 74xxx	5.4

6. Moduly s bezsilovými patičkami

Modul s patičí 1x16	6.1
Modul s patičí 1x40	6.2

7. Zdroje

Zdroj +5V	7.1
Zdroj +24V	7.2

8. Rozvody napájení

Rozvod napájení univerzální	8.1
Rozvod napájení pro 8 modulů	8.2

9. Kabely

Kabely propojovací	9.1
Kabely dvojnásobné a přechodové	9.2
Napájecí kabely	9.3

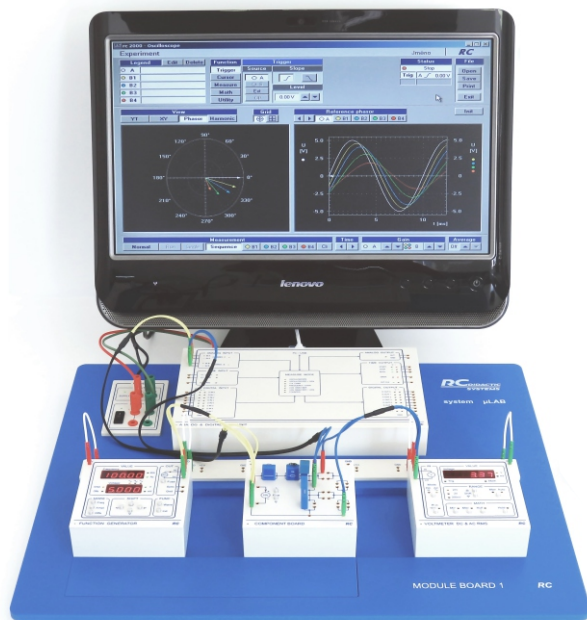
10. Zdroje, rozvody napájení

Dvoukolíkové prvky - rezistory	10.1
Dvoukolíkové prvky - kondenzátory	10.2
Dvoukolíkové prvky - prvky	10.3
Dvoukolíkové prvky - souhrn	10.4

Výukový systém rc2000 - μ LAB

Moduly

Pracoviště



Vlastnosti

- Modulová koncepce s plnou vzájemnou kompatibilitou
- Standardní oborové sestavy, sestavy na přání zákazníka
- Jednotné napájecí napětí 5V (s výjimkou motorové soustavy)
- Intuitivní ovládání tlačítky - změna jedné veličiny nebo módu
- Odolná tlačítka s mikrosplínači a kovovými hmatníky
- Kvalitní zlacené konektory 1,5 mm typu HYPCON
- Zobrazení hodnot pomocí 7-segmentových LED displejů
- Ideální vstupní a výstupní parametry
- Vysoká přesnost měření
- Ochrana před poškozením (špatné zapojení, přetížení)
- Ochrana všech vývodů proti napětí do ± 15 V
- Propojení systému s počítačem přes rozhraní USB

Filozofie systému

Výukový systém rc2000 se skládá z řady vzájemně plně kompatibilních modulů. Moduly vytváří úplnou kompaktní elektrotechnickou laboratoř na velmi malém prostoru - mikrolaboratoř (μ LAB). Přesnost parametrů modulů vede k dokonalému souladu teoretické výuky s výsledky experimentu. Definovanou změnou v obvodu je zároveň možné zanést do experimentu názorným způsobem také odchylky, které bývají v praxi způsobeny skutečnými (nikoliv ideálními) parametry používaných komponent. Konstrukce modulů respektuje vysoké nároky na spolehlivost a odolnost při práci žáků. K tomu přispívají kvalitní zlacené kontakty, systém ochrany a jediné společné napájecí napětí.

Nedílnou součástí systému je soubor učebních úloh, který je ve spolupráci se školami průběžně rozšiřován. Tyto úlohy pokrývají široké spektrum využití systému jak při teoretické výuce, tak při laboratorních cvičeních. Vzhledem k univerzálnosti systému je možno snadno užít úlohy ze současného fondu učebnic.

Systém rc2000 je vhodný pro výuku na středních a vysokých školách s úplným i částečným elektrotechnickým zaměřením zejména v těchto oblastech:

ELEKTROTECHNIKA

ELEKTRONIKA

ČÍSLICOVÁ TECHNIKA

REGULACE

MĚŘICÍ TECHNIKA

MECHATRONIKA

Systém rc2000 úspěšně používá více než 300 středních a vysokých škol v České republice, Slovensku, Polsku, Rakousku, Německu, Belgii, Rumunsku a na Islandu.

Prioritou je názorné vysvětlení základních principů elektrotechniky a elektroniky. Velká pozornost je proto věnována didaktickým vlastnostem systému, zejména použití optimální měřicí metody a způsobu zobrazení výsledků.

Výsledky měření je možné (s pomocí měřicí jednotky ADDU a programu rc2000) zobrazovat na monitoru počítače nebo promítat projektorem, archivovat, snadno tisknout nebo exportovat do jiných programů.

Obecné parametry

		Hodnota	
		min	max
Celý systém	Napájecí napětí (V)	4,8	5,5
	Teplota prostředí pro použití (°C)	15	35
	Rozměr menšího modulu (mm)	50 x 100 x 42	
	Rozměr většího modulu (mm)	100 x 100 x 42	
	Rozměr velkého modulu (mm)	250 x 150 x 42	
Analogové obvody	Napěťový rozsah měření (V)	± 10	
	Frekvenční rozsah měření (Hz)	0	10 k
	Vstupní odpor (Ω)	100 k	10 G
	Výstupní odpor (Ω)	< 0,1	
Číslicové obvody	Taktovací frekvence (Hz)	-	1 M
	Vstupní odpor (Ω)	> 10 k	
	Výstupní odpor (Ω)	> 2 k	< 360

Napájecí napětí..... S výjimkou Modulu soustavy motor - generátor, která je napájena vlastním zdrojem + 24 V.
 Vstupní odpor..... Dle typu modulu.

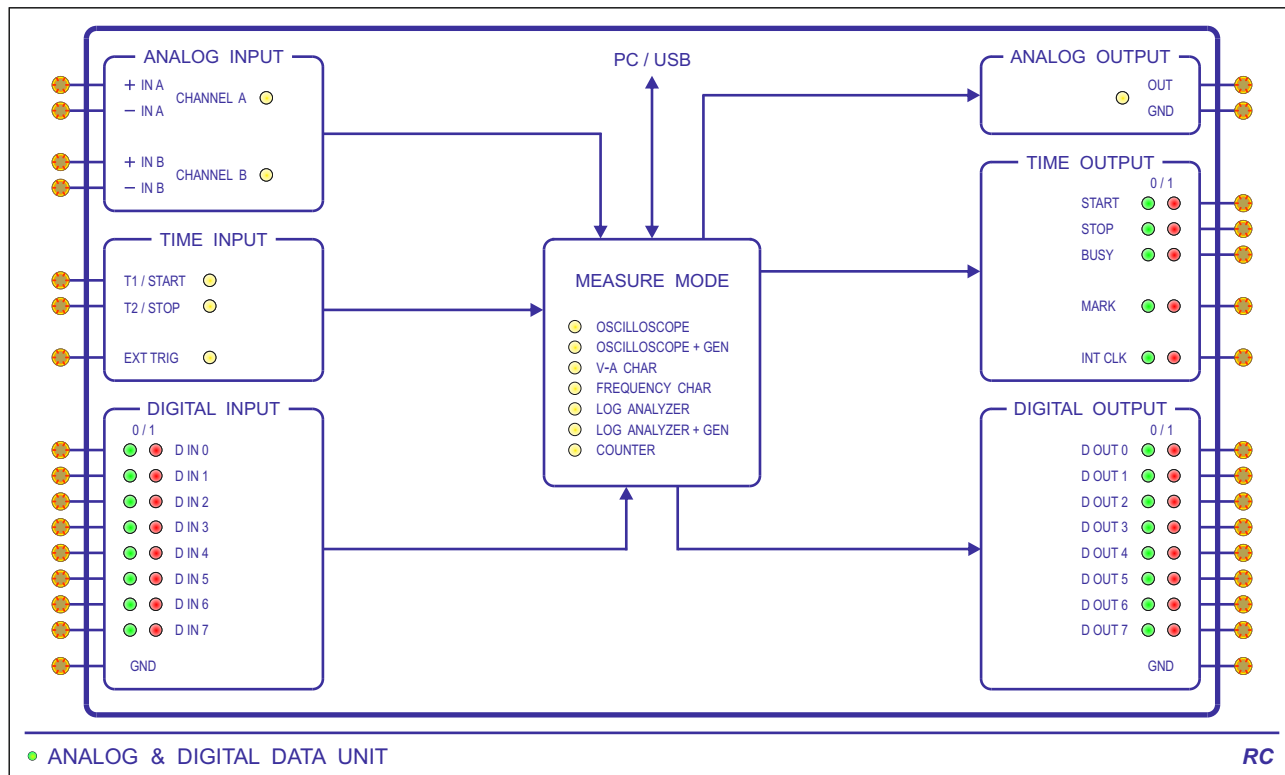
Zásady používání

- Systém nevyžaduje speciální údržbu
- K napájení používejte výhradně zdroj dodaný se systémem nebo typ schválený výrobcem systému
- Komponenty systému nerozebírejte, neotvírejte a neopravujte
- V případě poruchy zašlete výrobek na opravu
- Zabraňte kontaktu součástí systému s lihem a dalšími rozpouštědly
- Nečistoty jemně otřete vlhkým hadříkem

Zákaznický servis

- Plná záruka po dobu 3 let
- Bezplatná aktualizace programu rc2000
- Vývoj a výroba zakázkových modulů
- Tvorba zakázkových úloh pro systém rc2000
- Individuální podpora po dobu využívání systému

Panel



Vlastnosti

- Modul ve spojení s PC (USB) a programem rc2000 umožňuje měřit a generovat analogové a číslicové signály
- Možnost výběru ze sedmi pracovních módů (v programu na PC)
- Nastavení měření se provádí v programu na PC, zde jsou také zobrazena naměřená data
- Dva diferenciální analogové vstupy, analogový výstup s možností generování uživatelského průběhu
- Digitální vstupy a výstupy standardu TTL
- Měřicí módy:

OSCILLOSCOPE	Dvoukanálové diferenciální měření napětí
OSCILLOSCOPE + GEN	Jednokanálový generátor funkcí a jednokanálový osciloskop
V-A CHARACTERISTICS	Měření voltampérových charakteristik
FREQUENCY CHARACTERISTICS	Měření amplitudových a fázových frekvenčních charakteristik
LOGIC ANALYZER	Osmikanálový logický analyzátor
LOGIC ANALYZER + GEN	Osmikanálový logický generátor a osmikanálový logický analyzátor
COUNTER	Dvoukanálový čítač

- Rozměr 250 x 150 x 42 mm. Hmotnost 740g

Dodávané příslušenství

- Datový kabel USB, napájecí kabely (2ks)

Parametry

OSCILLOSCOPE

			Hodnota	
			min	max
ANALOG INPUT	CHA, CHB	Z _{in} (MΩ / pF)	10 MΩ / 50 pF	
		Napěťový rozsah (V)	± 100m	± 10
		Citlivost (V/div)	50m	5
		Frekvenční rozsah (Hz)	0 - 10k	
		Rychlost vzorkování (Sa/s)	1	1M
		Časová základna (s/div)	100μ	100
		Spouštění	CHA, CHB, EXT Level, Edge	

Frekvenční rozsah..... Pro pokles o 0,1 dB

OSCILLOSCOPE + GEN

			Hodnota		
			min	max	
ANALOG INPUT	CHB	Z _{in} (MΩ / pF)	10 MΩ / 50 pF		
		Napěťový rozsah (V)	BIP	± 100m	± 10
			UNI	0 - 100m	0 - 10
		Citlivost (V/div)	BIP	50m	5
			UNI	25m	2,5
		Frekvenční rozsah (Hz)	0 - 10k		
		Rychlost vzorkování (Sa/s)	1	1M	
Časová základna (s/div)	100μ	100			
ANALOG OUTPUT	OUT	I _{MAX} (mA)	20		
		R _{OUT} (Ω)	< 0,1		
		Napěťový rozsah (V)	BIP	± 100m	± 10
			UNI	0 - 100m	0 - 10
		Citlivost (V/div)	BIP	50m	5
			UNI	25m	2,5
		Frekvenční rozsah (Hz)	0 - 10k		
Rychlost vzorkování (Sa/s)	1	1M			
Počet vzorků v cyklu (Sa)	500				

Frekvenční rozsah..... Pro pokles o 0,1 dB

Parametry

V-A CHARACTERISTICS

			Hodnota		
			min	max	
ANALOG INPUT	CHA	Napěťový rozsah (V)	$\pm 100\text{m}$	± 10	
		Citlivost (V/div)	50m	5	
		Frekvenční rozsah (Hz)	0 - 10k		
	CHB	Snímací odpor (Ω)	1, 10, 100, 1k, 10k		
		Proudový rozsah (A)	1 Ω	$\pm 100\text{m}$	± 10
			10k	$\pm 10\mu$	$\pm 1\text{m}$
		Citlivost (A/div)	1 Ω	50m	5
10k	5 μ		500 μ		
Frekvenční rozsah (Hz)		0 - 10k			
ANALOG OUTPUT	OUT	Rozmítací napětí (V)	± 10		
		Rychlost generování (s/div)	0,5m	500	

Frekvenční rozsah..... Pro pokles o 0,1 dB

FREQUENCY CHARACTERISTICS

			Hodnota	
			min	max
ANALOG INPUT, ANALOG OUTPUT	OUT, CHB	Frekvenční rozsah (Hz)	10 - 100	10 - 10k
		Rozsah přenosu (dB)	± 15	± 45
		Rozsah fáze ($^{\circ}$)	± 45	± 180
		U_{OUT} (sinusové) (V)	100m	10

LOGIC ANALYZER

			Hodnota	
			min	max
DIGITAL INPUT	D IN 0 - D IN 7	Mód	časová analýza	
		U_{in}	TTL	
		R_{in} (Ω)	> 10k	
		Spouštění	8 bit	
		Rychlost vzorkování (Sa/s)	1	1M
		Časová základna (s/div)	100 μ	100

LOGIC ANALYZER + GEN

			Hodnota	
			min	max
DIGITAL INPUT	D IN 0 - D IN 7	(viz. LOGIC ANALYZER)		
DIGITAL OUTPUT	D OUT 0 - D OUT 7	U_{out}	TTL	
		R_{out} (Ω)	330	
		Rychlost generování (Sa/s)	1	1M

Parametry

COUNTER

			Hodnota	
			min	max
TIME INPUT	T1, T2	U_{in}	TTL	
		Rozsah čítání N_{MAX} (-)	300	60 000
		Doba čítání (s)	5	500
		Časová základna (s/div)	1	100
		Šířka pulsu (ns)	50	-
		Spouštění	T1, T2, EXT	

Ovládání

1. FUNKČNÍ BLOKY

MEASURE UNIT	Zvolený měřicí mód
ANALOG INPUT	Vstupy diferenciálního měření napětí
TIME INPUT	Vstupy spouštění měření, vstupy digitálního čítače
DIGITAL INPUT	Vstupy logického analyzátoru
ANALOG OUTPUT	Výstup generátoru průběhů napětí
TIME OUTPUT	Synchronizační výstupy
DIGITAL OUTPUT	Výstupy generátoru logických signálů

2. POČÁTEČNÍ PODMÍNKY

Počáteční podmínky jsou nastaveny ovládacím programem podle zvoleného módu.

3. VÝZNAM OVLÁDACÍCH PRVKŮ

Všechny bloky	●	Zvolený mód měření a aktivní vstup/výstup
	0/1 ● ●	Indikace stavu příslušného digitálního vstupu/výstupu

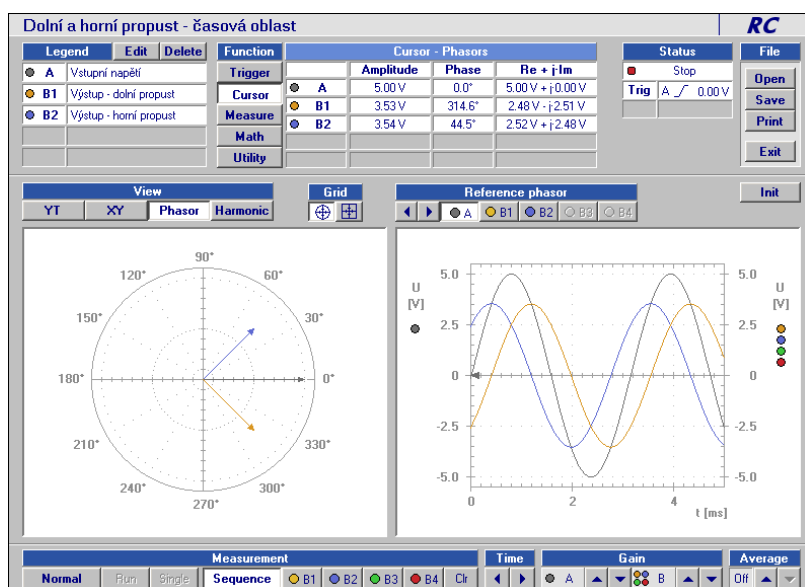
Vlastnosti

- PC s programem rc2000 s měřicí jednotkou (ADDU) umožňuje měřit a generovat analogové a číslicové signály
- Možnost výběru ze sedmi pracovních módů (v úvodním okně)
- Intuitivní ovládání pomocí myši (není potřeba klávesnice)
- Přehledné a názorné zobrazení, různé způsoby zobrazení výsledků (grafy, kurzory, fázorové diagramy, XY, ...)
- Harmonická analýza, sekvenční měření (měření trendu)
- Možnost využití projektoru, snadný tisk a ukládání měření (výsledků i nastavení programu pro měření - čili lze opakovat)
- Oddělená část programu pro nastavování komunikace s měřicí jednotkou (ADDU) a jazykového prostředí (české, anglické, německé)
- Měřicí módy:

OSCILLOSCOPE	Dvoukanálové diferenciální měření napětí
OSCILLOSCOPE + GEN	Jednokanálový generátor funkcí a jednokanálový osciloskop
V-A CHARACTERISTICS	Měření voltampérových charakteristik
FREQUENCY CHARACTERISTICS	Měření amplitudových a fázových frekvenčních charakteristik
LOGIC ANALYZER	Osmikanálový logický analyzátor
LOGIC ANALYZER + GEN	Osmikanálový logický generátor a osmikanálový logický analyzátor
COUNTER	Dvoukanálový čítač

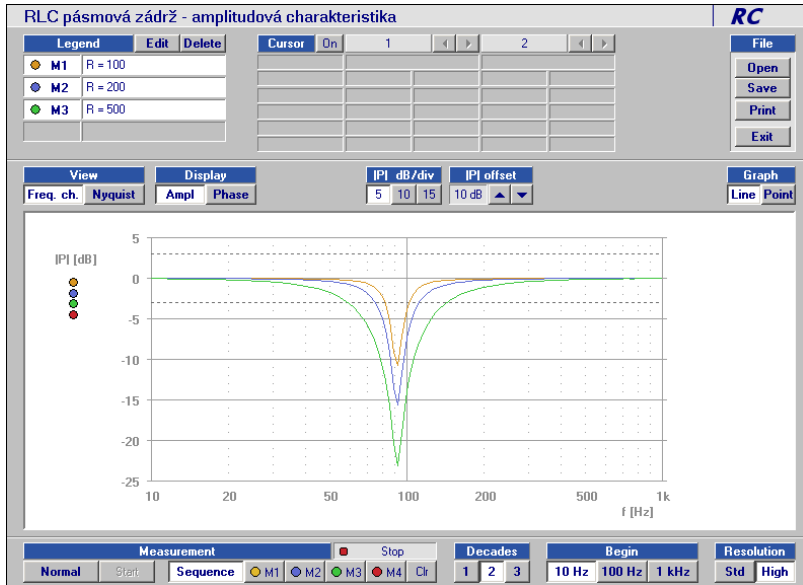
- Systémové požadavky: Operační systém MS Windows všech verzí, USB

Obrazovka



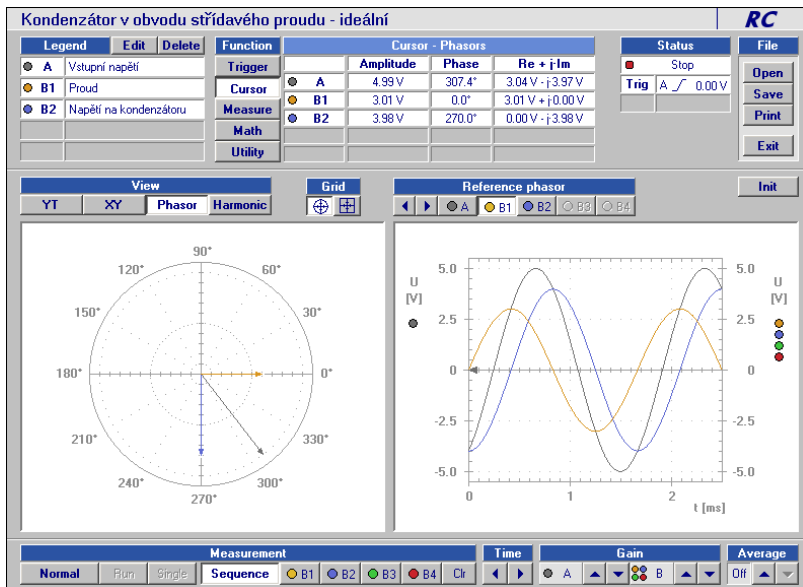
ELEKTROTECHNIKA

Dolní a horní propust



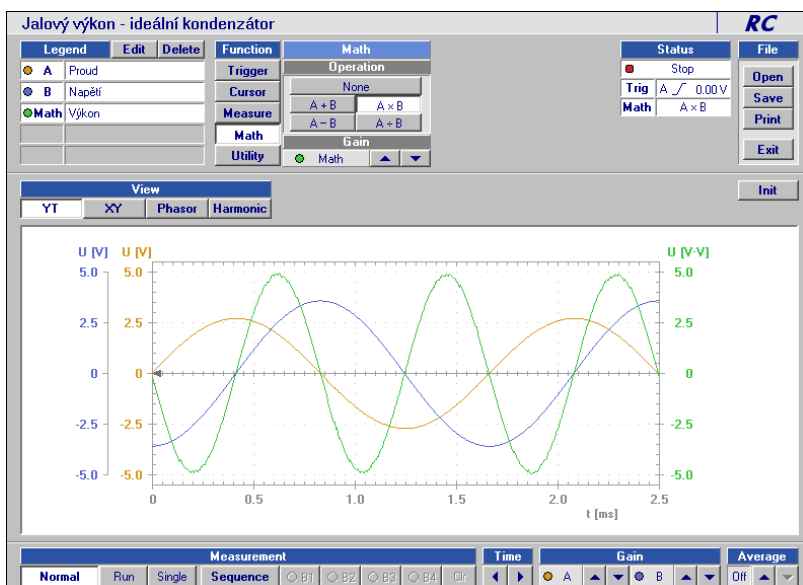
ELEKTROTECHNIKA

RLC pásmová zadrž



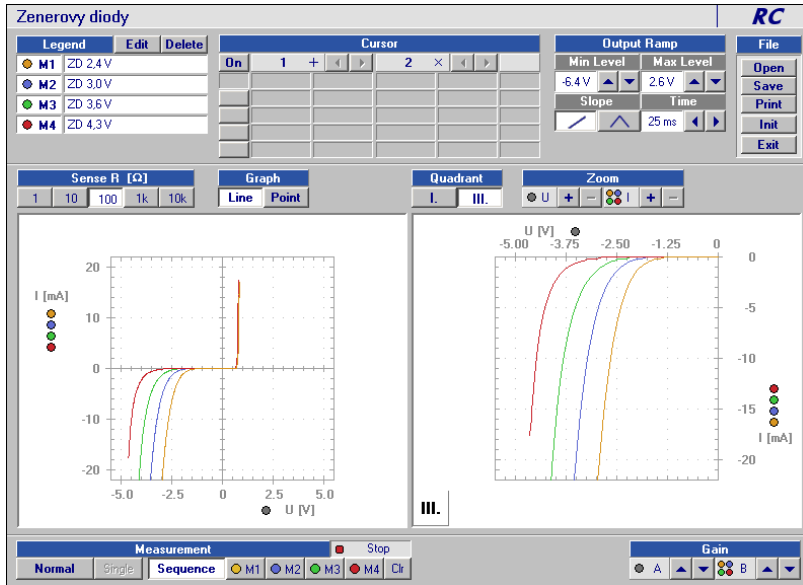
ELEKTROTECHNIKA

Kondenzátor v obvodu střídavého proudu



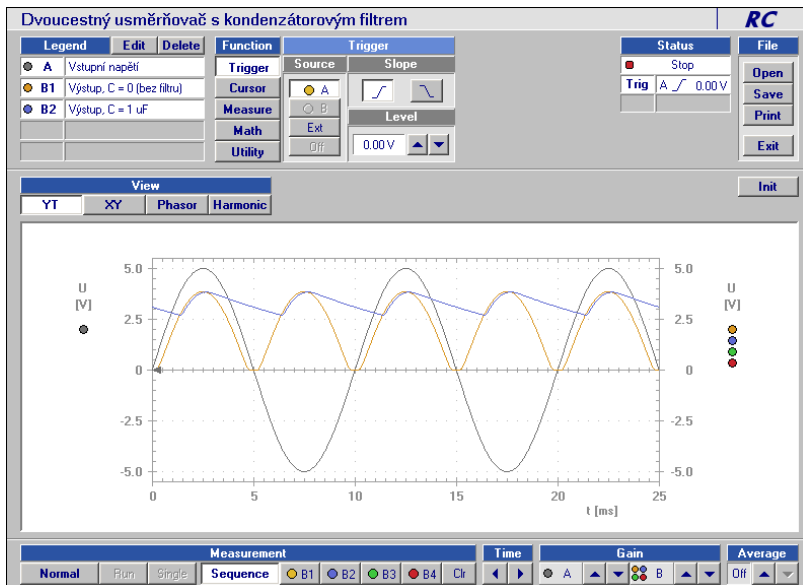
ELEKTROTECHNIKA

Jalový výkon - ideální kondenzátor



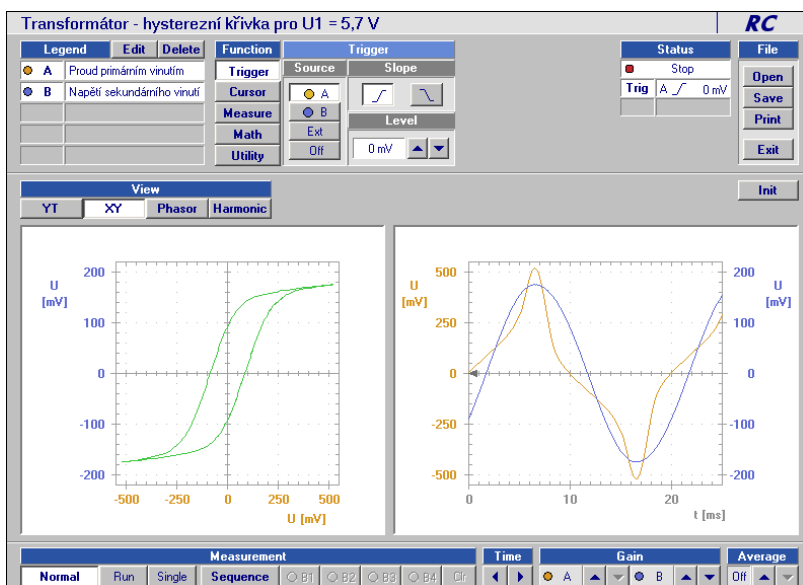
ELEKTRONIKA

Zenerovy diody



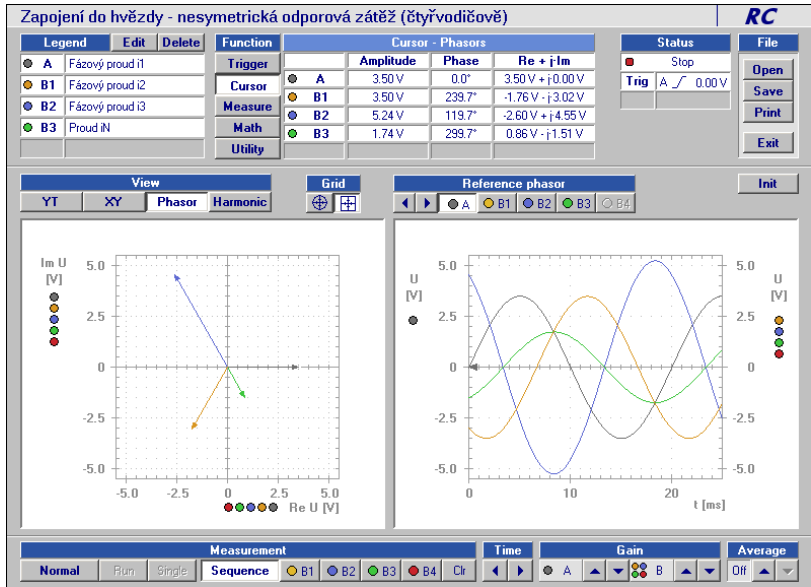
ELEKTRONIKA

Dvoucestný usměrňovač
s kondenzátorovým
filtrem



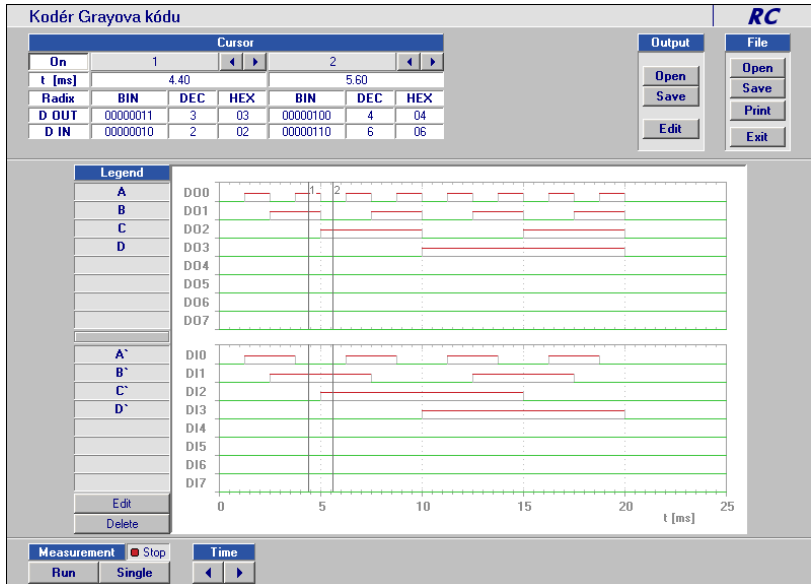
ELEKTROTECHNIKA

Hysterezní křivka



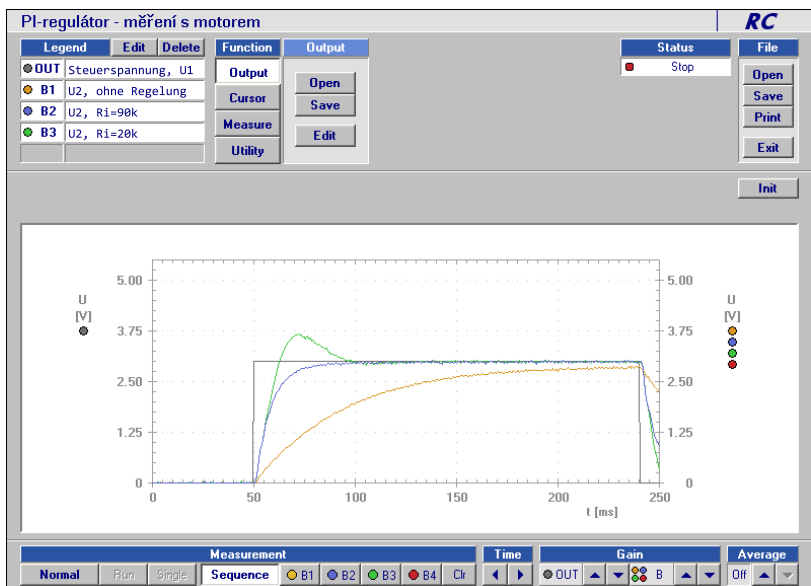
ELEKTROTECHNIKA

Zapojení do hvězdy - nesymetrická odporová zátěž



ČÍSLICOVÁ TECHNIKA

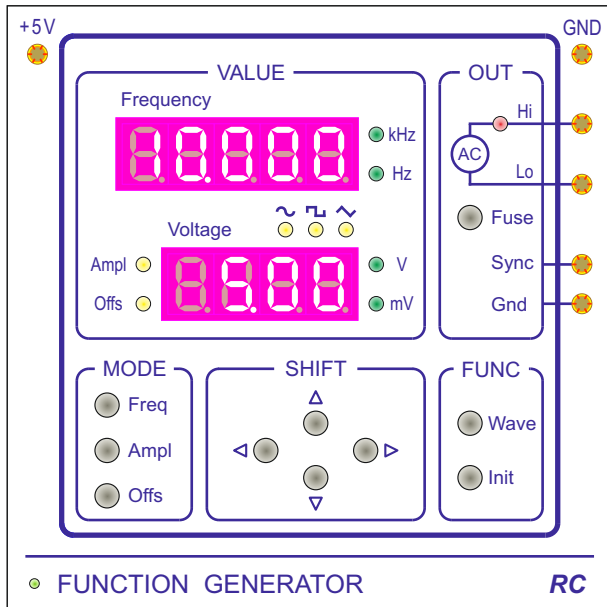
Kodér Grayova kódu



REGULACE

Motor s PI-regulátorem

Panel



Vlastnosti

- Programovatelný generátor sinusového, obdélníkového a trojúhelníkového napětí, využívající metodu DDS (Direct Digital Synthesis Methode)
- Inkrementální nastavení všech parametrů - frekvence, amplitudy a offsetu
- Plovoucí výstup generátoru AC
- Výstupní odpor $R_{OUT} < 100m\Omega$ (generátor se chová jako ideální zdroj napětí)
- Výstup chráněn elektronickou pojistkou proti přetížení
- Synchronizační výstup (Sync) sloužící k načasování startu měření
- Rozměr 100 x 100 x 42 mm. Hmotnost 240g

Parametry

	Hodnota		Přesnost
	min	max	
Frekvence (Hz)	0,01	10 000	$\pm 0,001 \%$
Amplituda (V)	0,05	10	$\pm 1,0 \%$
Ofset (V)	-8,0	8,0	$\pm (1\%A + 1\%O + 2mV)$
Průběh	~ □ ~		-
I_{OUT} (mA)	-	22	-
R_{OUT} (Ω)	< 0,1		-

Teplotní rozsah 15°C - 35°C. Doba zahřátí 15 minut.

Ofset..... A - nastavená amplituda, O - nastavený ofset.

Ovládání

1. FUNKČNÍ BLOKY



VALUE	Zobrazení parametrů výstupního průběhu napětí
OUT	Výstup s ochranou proti přetížení
MODE	Volba nastavovaného parametru
SHIFT	Změna pozice a změna hodnoty
FUNC	Volba tvaru průběhu a inicializace modulu

2. POČÁTEČNÍ PODMÍNKY

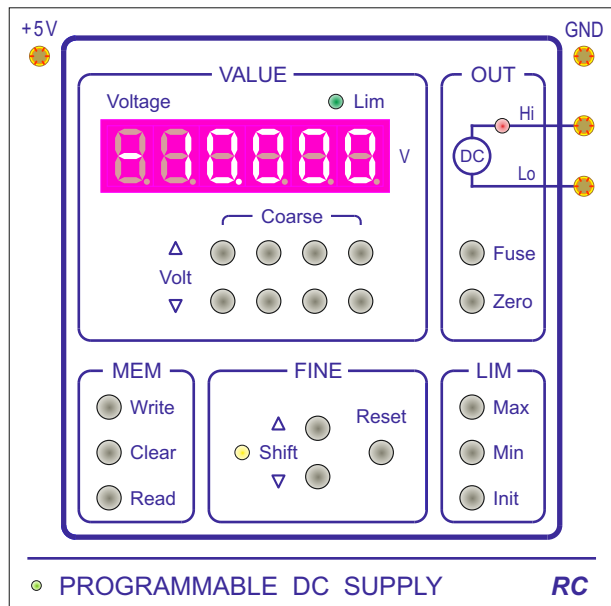
Po připojení modulu na napájení nebo stisku tlačítka Inít se nastaví tyto počáteční podmínky:

Frekvence	Amplituda	Ofset	Funkce
100 Hz	5,00 V	0,00 V	Sinus

3. VÝZNAM OVLÁDACÍCH PRVKŮ

VALUE	<input type="radio"/> kHz	Indikace jednotky zobrazení. Pokud bliká - hodnota se při nastavování posouvá o řád
	<input type="radio"/> Hz	
	<input type="radio"/> V	Indikace jednotky zobrazení. Pokud bliká - hodnota se při nastavování posouvá o řád
	<input type="radio"/> mV	
	 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Indikace tvaru výstupního průběhu
	<input type="radio"/> Ampl	Na displeji zobrazena amplituda signálu
	<input type="radio"/> Offs	Na displeji zobrazen ofset signálu
MODE	<input type="radio"/> Freq	Přepne na nastavování frekvence
	<input type="radio"/> Ampl	Přepne na nastavování amplitudy
	<input type="radio"/> Offs	Přepne na nastavování ofsetu
SHIFT	<input type="radio"/> ◀○○▶	Vybírá pozici pro nastavování. Aktivuje/deaktivuje posouvání hodnoty o řád
	<input type="radio"/> ▲ <input type="radio"/> ○ <input type="radio"/> ▼	Změní hodnotu na vybrané pozici o ± 1. V případě posouvání hodnoty o řád násobí/dělí hodnotu 10-ti
FUNC	<input type="radio"/> Wave	Volí tvar výstupního průběhu
	<input type="radio"/> Inít	Nastaví počáteční podmínky jako po zapnutí
OUT		Výstup odpojen z důvodu přetížení
	<input type="radio"/> Fuse	Restartuje pojistku proti přetížení

Panel



Vlastnosti

- Procesorem řízený zdroj vysoce stabilního stejnosměrného napětí
- Přesné inkrementální nastavení výstupního napětí (hrubě tlačítka Coarse, jemně tlačítka Fine)
- Plovoucí výstup zdroje DC
- Výstupní odpor $R_{OUT} < 100m\Omega$ (zdroj se chová jako ideální zdroj napětí)
- Výstup chráněn elektronickou pojistkou proti přetížení
- Paměť (MEM) pro osm hodnot výstupního napětí
- Rozměr 100 x 100 x 42 mm. Hmotnost 230g

Parametry

	Hodnota		Přesnost
	min	max	
Napětí (V)	-10,000	10,000	$\pm (0,02 \% + 0,5 \text{ mV})$
Krok (mV)	1,00		$\pm 5 \%$
Krok jemného nastavení (μV)	80		$\pm 10 \%$
I_{OUT} (mA)	-22	22	$\pm 5 \%$
R_{OUT} (Ω)	< 0,1		-

Teplotní rozsah 15°C - 35°C. Doba zahřátí 15 minut.

Ovládání



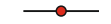
1. FUNKČNÍ BLOKY

VALUE	Nastavení a zobrazení hodnoty výstupního napětí
FINE	Jemné nastavení výstupního napětí
OUT	Výstup napětí s ochranou proti přetížení
MEM	Cyklicky volená paměť pro osm hodnot napětí
LIM	Omezení výstupní hodnoty

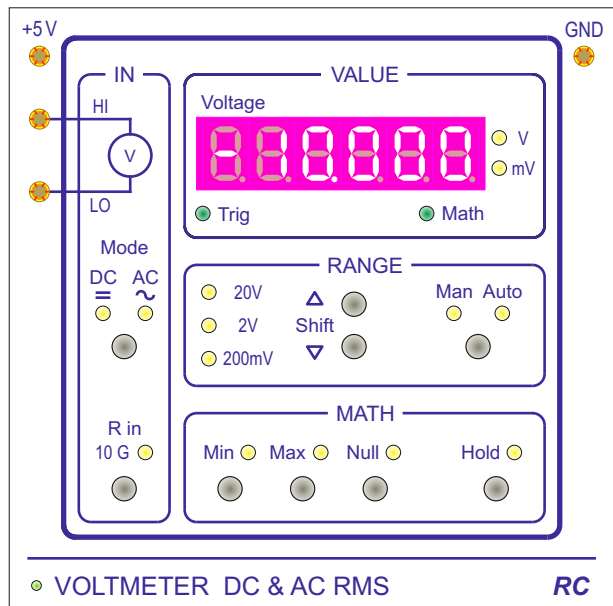
2. POČÁTEČNÍ PODMÍNKY

Po připojení modulu na napájení nebo stisku tlačítka Zero se nastaví výstupní napětí na 0,000 V.

3. VÝZNAM OVLÁDACÍCH PRVKŮ

VALUE	<input checked="" type="radio"/> Lim	Je nastaven horní nebo dolní limit
	Coarse 	Změní hodnotu v příslušném řádu o +/- 1
FINE	<input checked="" type="radio"/>	Nenulová hodnota jemného nastavení. Je vždy menší než 1 mV a přičítá se k hodnotě na displeji
	 Shift	Změní hodnotu výstupu o +/- 1 krok jemného nastavení
	<input type="radio"/> Reset	Vynuluje jemné nastavení
OUT		Výstup odpojen z důvodu přetížení
	<input type="radio"/> Fuse	Restartuje pojistku proti přetížení
	<input type="radio"/> Zero	Nastaví na výstupu 0,000 V
MEM	<input type="radio"/> Write	Zapíše hodnotu do paměti. Paměť se plní postupně
	<input type="radio"/> Clear	Vymaže hodnoty ze všech pamětí
	<input type="radio"/> Read	Načte uloženou hodnotu. Opakovaným stiskem provádí výběr paměti
LIM	<input type="radio"/> Max	Nastaví aktuální hodnotu jako horní limit
	<input type="radio"/> Min	Nastaví aktuální hodnotu jako dolní limit
	<input type="radio"/> Init	Přepne na plný rozsah hodnot

Panel



Vlastnosti

- DC 4,5 místný voltmetr
- AC 3,5 místný True RMS voltmetr, 10 Hz - 10 kHz
- DC vstupní odpor
 - $R_{in} = 10\text{ M}\Omega$ (rozsahy: 200 mV, 2 V, 20 V)
 - $R_{in} = 10\text{ G}\Omega$ (rozsahy: 200 mV, 2 V)
- AC vstupní impedance
 - $Z_{in} = 10\text{ M}\Omega / 50\text{ pF}$
- Automatická nebo manuální volba rozsahu
- Matematické funkce
- Rozměr 100 x 100 x 42 mm. Hmotnost 260g

Parametry

		Hodnota		Přesnost
		min	max	
DC	Displej	4,5 - místný		-
	Měřicí rozsahy	200 mV		$\pm (0,05\% + 5\text{ digit})$
		2 V		$\pm (0,04\% + 3\text{ digit})$
		20 V		
	$R_{in} (\Omega)$	10 M		-
$R_{in} 10G (\Omega)$	> 10 G		-	
AC	Displej	3,5 - místný		-
	Měřicí rozsahy	200 mV		$\pm (1,0\% + 5\text{ digit})$
		2 V		$\pm (0,8\% + 5\text{ digit})$
		20 V		
	Z_{in}	10 M Ω / 50 pF		-
Frekvenční rozsah (Hz)	10	10 k	-	

Teplotní rozsah 15°C - 35°C. Doba zahřátí 15 minut.

$R_{in} 10G$ Funkce je dostupná pro DC rozsahy 200 mV a 2 V.

Ovládání

1. FUNKČNÍ BLOKY

IN	Vstup voltmetru, nastavení měřicího módu
VALUE	Zobrazení měřené hodnoty
RANGE	Nastavení rozsahu
MATH	Matematické funkce a funkce Hold

2. POČÁTEČNÍ PODMÍNKY

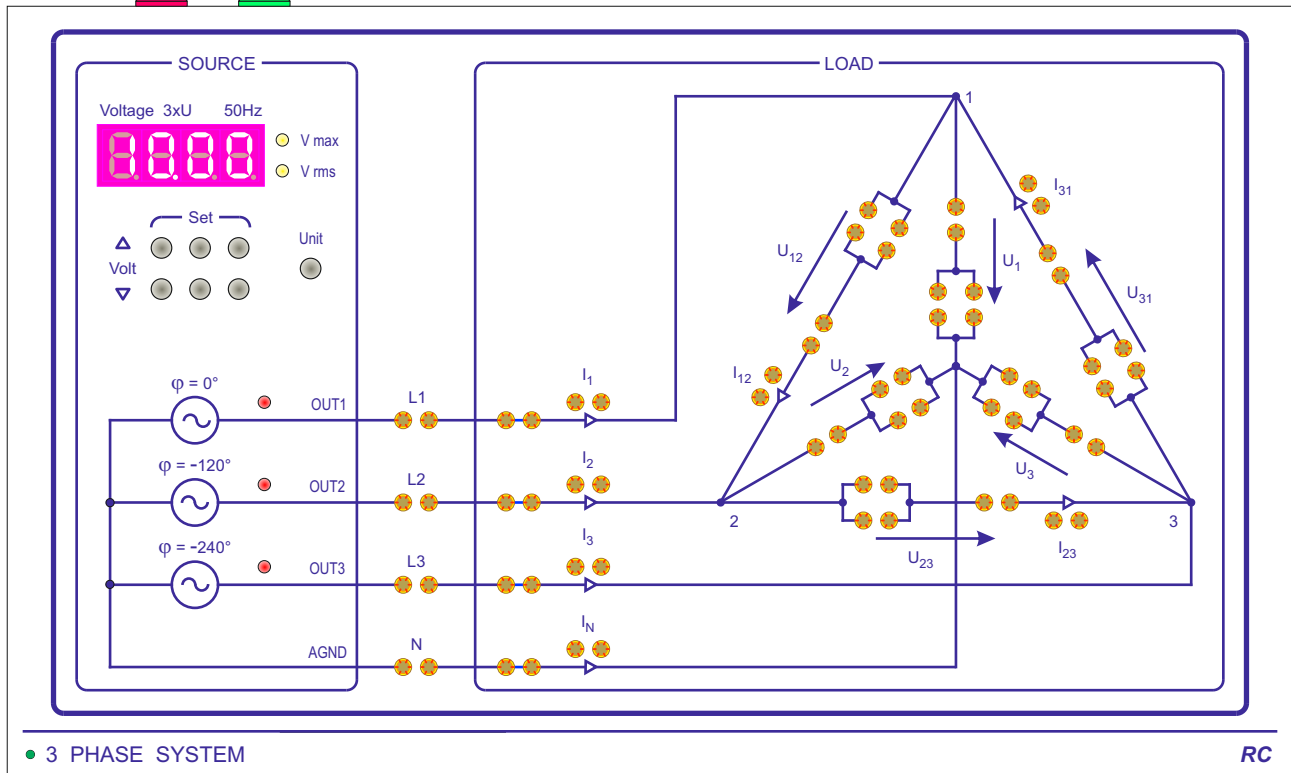
Po připojení modulu na napájení se nastaví tyto počáteční podmínky:

Měřicí mód	DC	Rozsah	Auto	$R_{in} (\Omega)$	10 M
------------	----	--------	------	-------------------	------

3. VÝZNAM OVLÁDACÍCH PRVKŮ

IN	Mode DC AC ● ○	Volba a indikace zvoleného měřicího módu (DC nebo AC)
	● R in 10G ○	Vstupní odpor 10 G Ω (pro DC rozsahy 200mV a 2V)
VALUE	● V	Indikace jednotky zobrazení
	● mV	
	● Math	Indikace zapnutí některé z matematických funkcí
	● Trig	Blikne v okamžiku změření hodnoty
RANGE	● 20V	Indikace zvoleného měřicího rozsahu
	● 2V	
	● 200mV	
	△ ○ Shift ○ ▽	Přepne na vyšší resp. na nižší měřicí rozsah
	Man Auto ● ● ○	Přepíná mezi manuální a automatickou volbou rozsahu
MATH	● Min ○	Zobrazení minimální naměřené hodnoty
	● Max ○	Zobrazení maximální naměřené hodnoty
	● Null ○	Volba nulové hodnoty. Zobrazuje se hodnota vztažená k této hodnotě
	● Hold ○	Zmrazí na displeji aktuální hodnotu

Panel



Vlastnosti

- Modul umožňuje studovat vlastnosti třífázové soustavy
- Modul obsahuje základní části: část zdrojovou (SOURCE) a část zátěže (LOAD) umožňující libovolné vzájemné propojení
- Procesorem řízený generátor tří fázově posunutých harmonických napětí
- Inkrementální nastavení výstupního napětí
- Zobrazuje se maximální U_{\max} nebo efektivní U_{rms} hodnota napětí generovaného signálu (tlačítko Unit)
- Plovoucí výstup generátorů
- Zanedbatelné výstupní odpory (generátor se chová jako ideální zdroj napětí)
- Výstupy chráněny elektronickou pojistkou, přetížení indikováno červenou LED
- Propojovací pole umožňuje zapojení do hvězdy nebo trojúhelníku se symetrickou nebo nesymetrickou zátěží
- Měření proudu v jednotlivých větvích obvodu pomocí převodníků I/U
- Rozměr 250 x 150 x 42 mm. Hmotnost 690g

Dodávané příslušenství

- Napájecí kabely (2ks)
- Sada diskrétních součástek (100 Ω : 3 ks, 500 Ω : 3 ks, 1 k Ω : 3 ks, 2 k Ω : 3 ks, 1 μ F: 3 ks, spojka: 7 ks)

Parametry

		Hodnota		Přesnost
		min	max	
Generátor	Frekvence (Hz)	50		$\pm 0,05 \%$
	Fázové napětí U_{MAX} (V)	0,10	10,00	$\pm 1,0 \%$
	Fázové napětí U_{RMS} (V)	0,07	7,07	
	Ofset (V)	0		$\pm 2,0$ mV
	Fázový posun ($^{\circ}$)	0, -120, -240		$\pm 1,0^{\circ}$
	I_{OUT} (mA)	-	8,0	-
	R_{OUT} (Ω)	< 0,1		-
Převodník I/U	Konstanta	1 V/mA		$\pm 1,0 \%$
	Ofset (V)	0		$\pm 10,0$ mV
	Zatěžovací odpor R_L (k Ω)	10	-	-

Teplotní rozsah 15°C - 35°C. Doba zahřátí 15 minut.

Ovládání

1. FUNKČNÍ BLOKY

SOURCE	Zdroj třífázového napětí s frekvencí 50 Hz
LOAD	Zatěžová část umožňující zapojení do hvězdy nebo do trojúhelníku

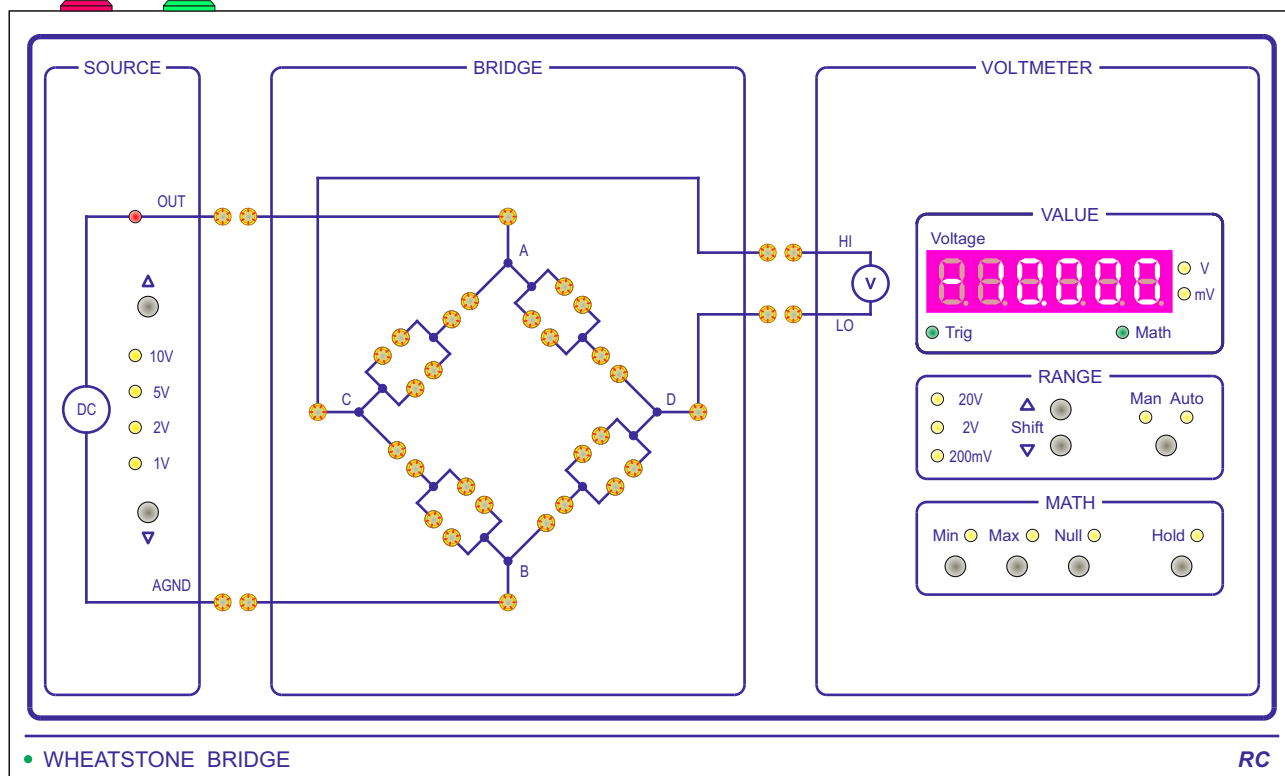
2. POČÁTEČNÍ PODMÍNKY

Po připojení modulu na napájení se zobrazuje amplituda výstupního napětí a její hodnota se nastaví na 5,00 V.

3. VÝZNAM OVLÁDACÍCH PRVKŮ

SOURCE	Set ▲ ▲ ▲ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ▼ ▼ ▼	Změní hodnotu v příslušném řádu o +/- 1
	○ Unit	Přepíná zobrazení mezi V max a V rms
	● V max	Zobrazena amplituda generovaného napětí
	● V rms	Zobrazena hodnota RMS generovaného napětí
	—●—	V příslušné větvi překročen proud 8 mA

Panel



Vlastnosti

- Modul obsahuje tři základní části: část zdrojovou (SOURCE), část Wheatstonova můstku (BRIDGE), a voltmetr (VOLTMETER) umožňující libovolné vzájemné propojení
- Procesorem řízený zdroj čtyř přesných referenčních napětí
- Plovoucí výstup zdroje napětí
- Zanedbatelný výstupní odpor zdroje
- Výstup chráněn elektronickou pojistkou, přetížení indikováno červenou LED
- Propojovací pole umožňuje zapojení různých typů můstků
- Rozměr 250 x 150 x 42 mm. Hmotnost 570g

Dodávané příslušenství

- Napájecí kabely (2ks)
- Sada diskrétních součástek (1k Ω : 4 ks, 9k Ω : 2 ks, 19 k Ω : 2 ks, 50 k Ω : 2 ks, 100 k Ω : 2 ks, 10 Ω : 2 ks, 20 Ω : 2 ks, 50 Ω : 2 ks, 100 Ω : 2 ks, 200 Ω : 2 ks, spojka: 4 ks)

Parametry

		Hodnota		Přesnost
		min	max	
Referenční zdroj DC	U _{1V} (V)	1.000		± 500 μ V
	U _{2V} (V)	2.000		± 750 μ V
	U _{5V} (V)	5.000		± 1mV
	U _{10V} (V)	10.000		± 2mV
	I _{OUT} (mA)	-50	50	± 2mA
	R _{OUT} (Ω)	< 0,1		-
Voltmetr	Displej	4,5 - místný		-
	Měřicí rozsahy	200 mV		± (0,05 % + 5 digit)
		2 V		± (0,04 % + 3 digit)
		20 V		
R _{in} (Ω)	10 M		-	

Teplotní rozsah 15°C - 35°C. Doba zahřátí 15 minut.

Ovládání

1. FUNKČNÍ BLOKY

SOURCE		Nastavení napětí zdroje
BRIDGE		Zapojení můstku
VOLTMETER	VALUE	Zobrazení měřené hodnoty
	RANGE	Nastavení rozsahu
	MATH	Matematické funkce a funkce Hold

























2. POČÁTEČNÍ PODMÍNKY

Po připojení modulu na napájení se nastaví tyto počáteční podmínky:

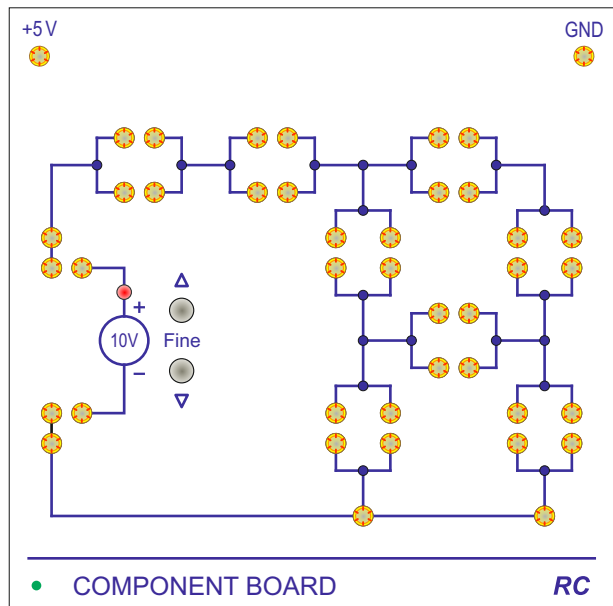
Zdroj	1V	Rozsah	Auto
-------	----	--------	------

Ovládání

3. VÝZNAM OVLÁDACÍCH PRVKŮ

SOURCE		Zvětší nebo zmenší hodnotu napětí
	<ul style="list-style-type: none">  10V  5V  2V  1V 	Indikace nastaveného napětí
		Překročen napájecí proud >50 mA
VOLTMETER VALUE	 V	Indikace jednotky zobrazení
	 mV	
	 Trig	Blikne v okamžiku změření hodnoty
VOLTMETER RANGE	 20V	Indikace zvoleného měřicího rozsahu
	 2V	
	 200mV	
	 Shift	Přepne na vyšší resp. na nižší měřicí rozsah
	Man Auto   	Přepíná mezi manuální a automatickou volbou rozsahu
VOLTMETER MATH	  Min	Zobrazení minimální naměřené hodnoty
	  Max	Zobrazení maximální naměřené hodnoty
	  Null	Volba nulové hodnoty. Zobrazuje se hodnota vztažená k této hodnotě
	  Hold	Zmrazí na displeji aktuální hodnotu

Panel



Vlastnosti

- Univerzální propojovací pole
- Rozložení spojů a konektorů umožňující kombinovat paralelní a sériové spojování prvků
- Referenční zdroj 10V DC s plovoucím výstupem
- Jemné nastavení napětí zdroje s krokem 0,4 mV
- Výstupní odpor zdroje $R_{OUT} < 100m\Omega$ (zdroj se chová jako ideální zdroj napětí)
- Výstup zdroje chráněn proti přetížení elektronickou pojistkou
- Rozměr 100 x 100 x 42 mm. Hmotnost 195g

Parametry

		Hodnota		Přesnost
		min	max	
Referenční zdroj 10V DC	$U_{jmenovité}$ (V)	10,000		± 2 mV
	Rozsah změny napětí (mV)	-12,5	+12,5	$\pm 10\%$
	Krok nastavení (mV)	0,4		$\pm 10\%$
	I_{MAX} (mA)	22		$\pm 5\%$
	R_{OUT} (Ω)	< 0,1		-

Teplotní rozsah 15°C - 35°C. Doba zahřátí 15 minut.

Ovládání

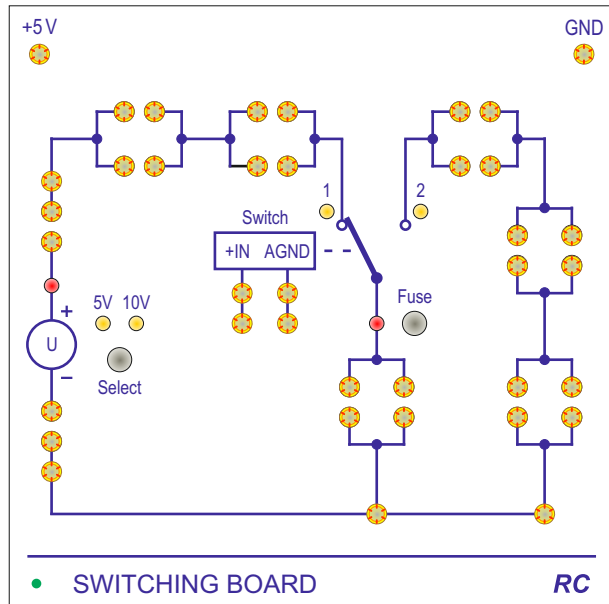
1. POČÁTEČNÍ PODMÍNKY

Po připojení modulu na napájení se nastaví výstupní napětí zdroje 10V na 10,000 V.

2. VÝZNAM OVLÁDACÍCH PRVKŮ

Zdroj 10V	Fine ▲ ○ ○ ▼	Změní hodnotu napětí zdroje o +/- 1 krok (0,4 mV)
	—●—	Zdroj přetížen, proud přesahuje hodnotu 22 mA

Panel



Vlastnosti

- Univerzální propojovací pole s přepínačem
- Vhodný pro měření průběhů na komplexních zátěžích
- Rozložení spojů a konektorů umožňující kombinovat paralelní a sériové spojování prvků
- Referenční zdroj 5V, 10V DC s plovoucím výstupem
- Výstupní odpor zdroje $R_{OUT} < 100m\Omega$ (zdroj se chová jako ideální zdroj napětí)
- Výstup zdroje chráněn elektronickou pojistkou proti přetížení
- Rozměr 100 x 100 x 42 mm. Hmotnost 195g

Parametry

		Hodnota		Přesnost
		min	max	
Referenční zdroj 5V, 10V DC	U_{10V} (V)	10,000		± 2 mV
	U_{5V} (V)	5,000		± 1 mV
	I_{MAX} (mA)	22		$\pm 5\%$
	R_{OUT} (Ω)	$< 0,1$		-
Přepínací kontakt	Vstupní úroveň	TTL		-
	R_{on} (Ω)	$< 2,0$		-
	R_{off} ($M\Omega$)	> 200		-
	I_{OUT} (mA)	± 250		$\pm 5\%$
	$t_{přepínací}$ (μs)	$< 1,0$		-

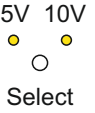



Teplotní rozsah 15°C - 35°C. Doba zahřátí 15 minut.

Ovládání

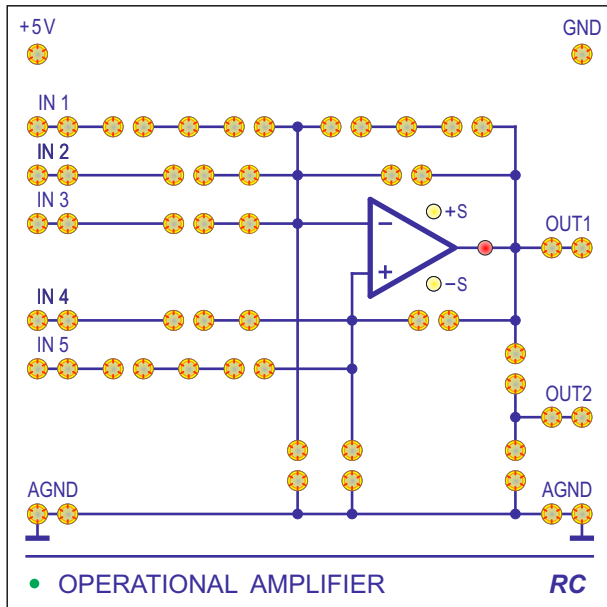
1. POČÁTEČNÍ PODMÍNKY

Po připojení modulu na napájení se nastaví výstupní napětí zdroje na 5V a přepínač je v „poloze“ 1.

2. VÝZNAM OVLÁDACÍCH PRVKŮ

Zdroj 5V, 10V		Zvolí hodnotu výstupního napětí zdroje
		Zdroj přetížen, překročen proud 22 mA
Přepínač		Indikace „sepnutého kontaktu“ přepínače
		Obvod rozpojen z důvodu přetížení (nad 250 mA)
	○ Fuse	Restartuje pojistku proti přetížení přepínače

Panel



Vlastnosti

- Rychlý operační zesilovač a zapojovací pole
- Rozložení spojů umožňuje přehlednou realizaci základních zapojení OZ
- Operační zesilovač OPA 132
- Výstupní napětí $\pm 11\text{ V}$ (zátěž $R_L = 500\ \Omega$)
- Výstupní proud $\pm 22\text{ mA}$
- Vstupy v technologii FET, nízký vstupní proud
- Nízký vstupní napěťový ofset a $\text{CMRR} > 100\text{ dB}$
- Zesílení otevřené smyčky 130 dB
- Rozměr $100 \times 100 \times 42\text{ mm}$. Hmotnost 205 g

Parametry

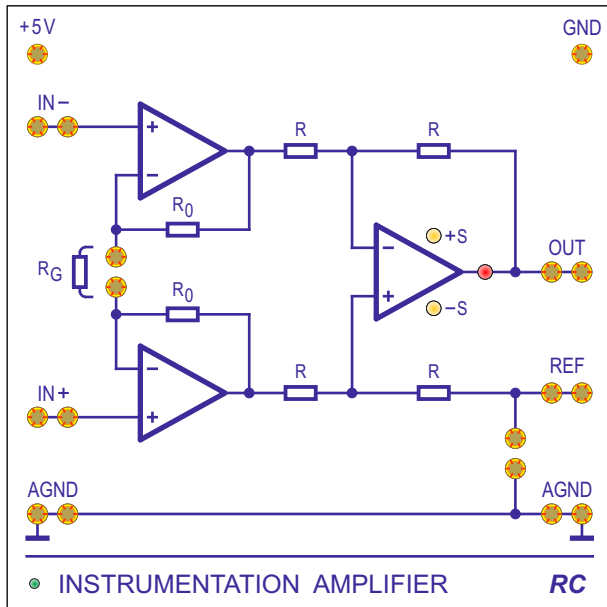
	Hodnota		Přesnost
	min	max	
Saturační napětí (V)	-11,0	11,0	$\pm 5\%$
I_{OUT} (mA)	-22	22	$\pm 5\%$
Vstupní napěťový ofset (μV)	< 50		-
Vstupní proud (pA)	< 50		-
Zesílení otevřené smyčky (dB)	130		-
CMRR (dB)	>100		-

Teplotní rozsah $15^\circ\text{C} - 35^\circ\text{C}$. Doba zahřátí 15 minut.

Ovládání

Výstup OZ	● +S ● -S	Kladná, záporná saturace výstupu OZ
	—●—	Proudové přetížení, výstupní proud přesahuje $\pm 22\text{ mA}$

Panel



Vlastnosti

- Modul přístrojového zesilovače
- Obsahuje vstup pro vnější zdroj referenčního napětí
- Přístrojový zesilovač INA 121
- Výstupní napětí ± 11 V (zátěž $R_L = 2k\Omega$)
- Výstupní proud ± 6 mA
- Zesílení $A = 1 + \frac{2 \cdot R_0}{R_G}$
- Vstupy v technologii FET, nízký vstupní proud
- Nízký vstupní napěťový ofset a CMRR > 80 dB
- Rozměr 100 x 100 x 42 mm. Hmotnost 200g

Parametry

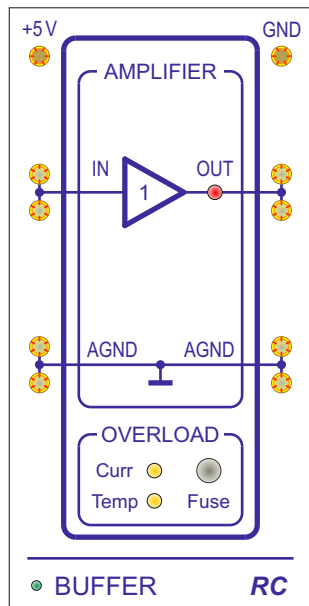
	Hodnota		Přesnost	
	min	max		
Saturační napětí (V)	-11,0	11,0	± 5 %	
I_{OUT} (mA)	-6	6	± 5 %	
Vstupní napěťový ofset (mV)	< 1		-	
Výstupní napěťový ofset (mV)	< 1		-	
Vstupní proud (pA)	< 50		-	
R_0 (kΩ)	25		± 0,1 %	
R (kΩ)	40		± 0,1 %	
Zesílení (-)	1	10 000	± 0,1 %	± 0,5 %
CMRR (dB)	80	106	-	

Teplotní rozsah 15°C - 35°C. Doba zahřátí 15 minut.

Ovládání

Výstupní OZ	● +S ● -S	Kladná, záporná saturace výstupu
	—●—	Proudové přetížení, výstupní proud přesahuje ± 6 mA

Panel



Vlastnosti

- Výkonový operační zesilovač se zesílením $A = 1$
- Výhodné využití při měření s transformátorem, také při měření V/A charakteristik některých součástek
- Výstupní odpor $R_{OUT} < 0,1 \Omega$
- Výstupní proud až 220 mA
- Elektronická pojistka proti teplotnímu a proudovému přetížení. V případě přetížení je výstup odpojen
- Rozměr 50 x 100 x 42 mm. Hmotnost 160g

Parametry

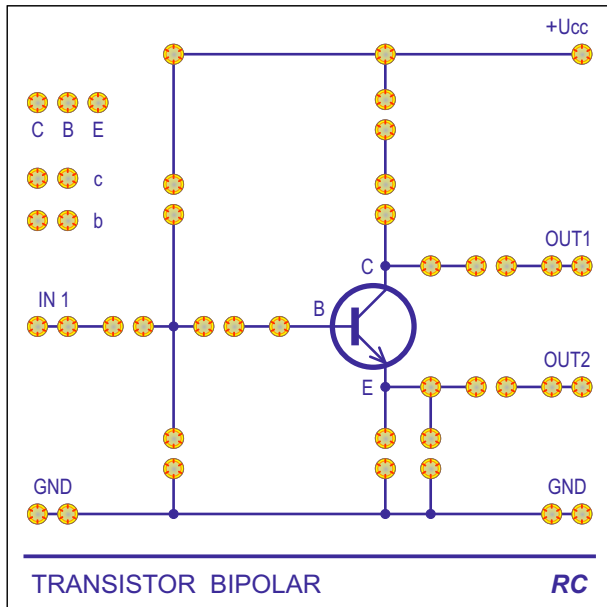
	Hodnota		Přesnost
	min	max	
Zesílení (-)	1		$\pm 0,5 \%$
Ofset (mV)	± 10		-
Frekvenční rozsah (kHz)	0	10	-
Výstupní napětí (V)	- 12	12	-
R_{IN} (k Ω)	100		$\pm 1 \%$
R_{OUT} (Ω)	< 0,1		-
I_{OUT} (mA)	- 220	220	$\pm 5 \%$

Teplotní rozsah 15°C - 35°C.

Ovládání

AMPLIFIER		Výstup odpojen z důvodu přetížení
OVERLOAD		Proudové přetížení, výstupní proud překročil ± 220 mA
		Teplotní přetížení zesilovače
		Restartuje pojistku proti přetížení

Panel



Vlastnosti

- Zapojovací pole pro bipolární tranzistor NPN
- Rozložení spojů umožňuje přehlednou realizaci základních zapojení tranzistoru
- Určeno pro typ BC 546 nebo obdobný
- Tranzistor se připojuje jako samostatný prvek na tříkolíkovém konektoru, snadná výměna typu
- Ochrana tranzistoru (s možností přemostění):
přechod BE: $R_B = 200 \Omega$ přemostění *b*
kolektor: $R_C = 120 \Omega$ přemostění *c*
- Přemostění ochranného rezistoru se využije např. při měření V/A charakteristik tranzistoru
- Rozměr 100 x 100 x 42 mm. Hmotnost 175g

Parametry

1. Modul

	Hodnota	
	min	max
Ochranný R_B (Ω)	200	
Ochranný R_C (Ω)	120	
Napětí $+U_{cc}$ (V)	-	15

Ochranný R_B Lze vyřadit umístěním spojky do zdířek *b*.

Ochranný R_C Lze vyřadit umístěním spojky do zdířek *c*.

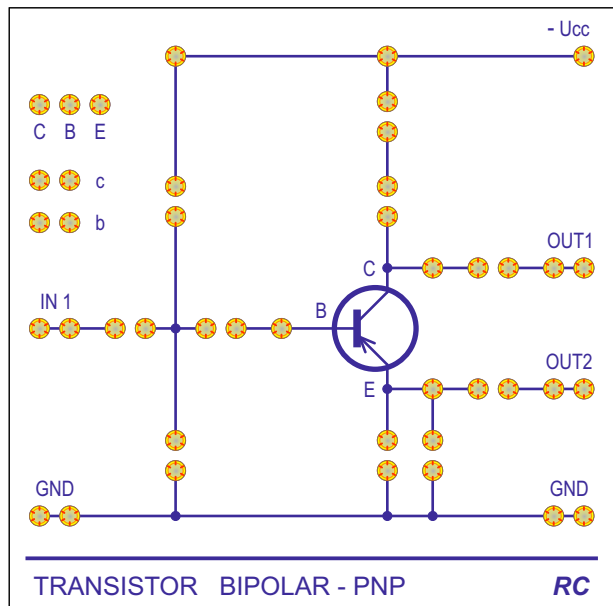
2. Tranzistor BC 546

	Hodnota	
	min	max
Zesilovací činitel β (-)	120	220
I_C (mA)	-	100
Saturační napětí (V)	< 0,6	

Zesilovací činitel β Pro $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$.

Saturační napětí (V) Pro $I_C = 100 \text{ mA}$, $I_B = 5 \text{ mA}$.

Panel



Vlastnosti

- Zapojovací pole pro bipolární tranzistor PNP
- Rozložení spojů umožňuje přehlednou realizaci základních zapojení tranzistoru
- Určeno pro typ BC 556 nebo obdobný
- Tranzistor se připojuje jako samostatný prvek na tříkolíkovém konektoru, snadná výměna typu
- Ochrana tranzistoru (s možností přemostění):
přechod BE: $R_B = 200 \Omega$ přemostění *b*
kolektor: $R_C = 120 \Omega$ přemostění *c*
- Přemostění ochranného rezistoru se využije např. při měření V/A charakteristik tranzistoru
- Rozměr 100 x 100 x 42 mm. Hmotnost 170g

Parametry

1. Modul

	Hodnota	
	min	max
Ochranný R_B (Ω)	200	
Ochranný R_C (Ω)	120	
Napětí $+U_{cc}$ (V)	-	15

Ochranný R_B Lze vyřadit umístěním spojky do zdířek *b*.

Ochranný R_C Lze vyřadit umístěním spojky do zdířek *c*.

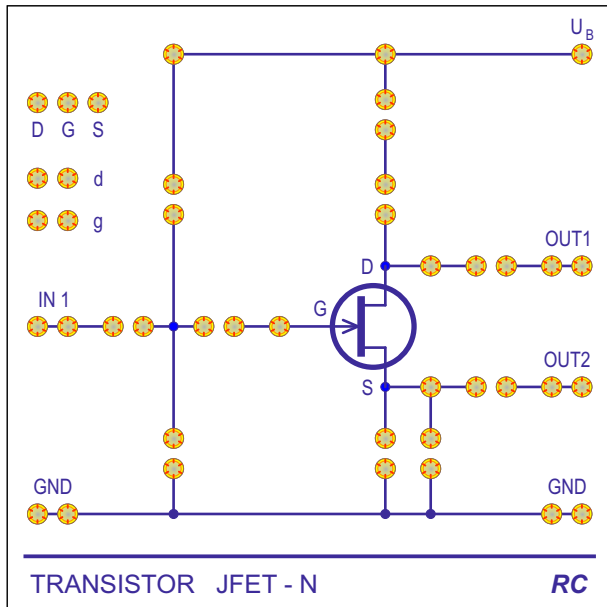
2. Tranzistor BC 556

	Hodnota	
	min	max
Zesilovací činitel β (-)	120	220
I_C (mA)	-	100
Saturační napětí (V)	< 0,6	

Zesilovací činitel β Pro $U_{CE} = -5$ V, $I_C = -2$ mA.

Saturační napětí Pro $I_C = -100$ mA, $I_B = -5$ mA.

Panel



Vlastnosti

- Zapojovací pole pro unipolární tranzistor JFET - N
- Rozložení spojů umožňuje přehlednou realizaci základních zapojení tranzistoru
- Určeno pro typ BF245 nebo obdobný
- Tranzistor se připojuje jako samostatný prvek na tříkolíkovém konektoru, snadná výměna typu
- Ochrana tranzistoru (s možností přemostění):
gate: $R_g = 1\text{ k}\Omega$ přemostění g
kanál: $R_d = 120\ \Omega$ přemostění d
- Přemostění ochranného rezistoru se využije např. při měření V/A charakteristik tranzistoru
- Rozměr 100 x 100 x 42 mm. Hmotnost 175g

Parametry

1. Modul

	Hodnota	
	min	max
Ochranný R_g (Ω)	1k	
Ochranný R_d (Ω)	120	
Napětí $+U_{cc}$ (V)	-	15

Ochranný R_g Lze vyřadit umístěním spojky do zdířek g .

Ochranný R_d Lze vyřadit umístěním spojky do zdířek d .

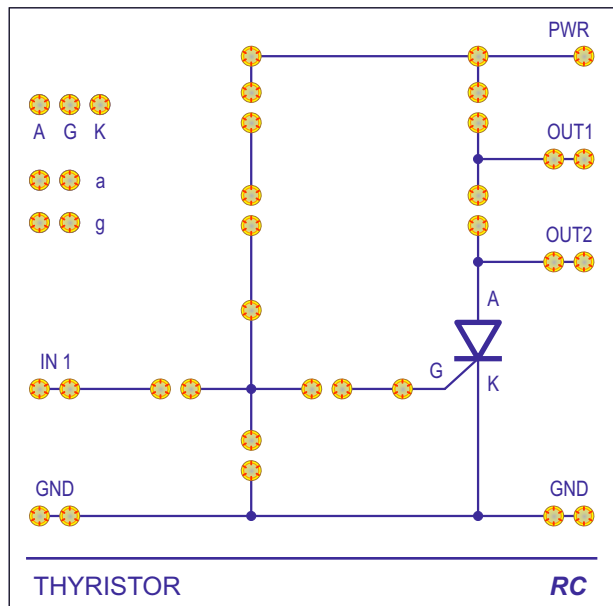
2. Tranzistor BF 245

	Hodnota	
	min	max
y_{21s} (mS)	3,0	6,5
I_{DS} (mA)	-	25
Zavírací napětí $U_{GS(off)}$ (V)	- 8,0	- 0,5

y_{21s} Pro $U_{DS} = 15\text{ V}$, $U_{GS} = 0\text{ V}$, $f = 1\text{ kHz}$.

$U_{GS(off)}$ Pro $U_{DS} = 15\text{ V}$, $I_D = 10\text{ nA}$.

Panel



Vlastnosti

- Zapojovací pole pro tyristor
- Rozložení spojů umožňuje přehlednou realizaci základních zapojení tyristoru
- Určeno pro typ 2N5060 nebo obdobný
- Tyristor se připojuje jako samostatný prvek na tříkolíkovém konektoru, snadná výměna typu
- Ochrana tyristoru (s možností přemostění):
 Anoda: $R_A = 20 \Omega$ přemostění *a*
 Gate: $R_G = 1 \text{ k}\Omega$ přemostění *g*
- Přemostění ochranného rezistoru se využije např. při měření V/A charakteristik tyristoru
- Rozměr 100 x 100 x 42 mm. Hmotnost 170g

Parametry

1. Modul

	Hodnota	
	min	max
Ochranný R_A (Ω) (1)	20	
Ochranný R_G ($\text{k}\Omega$) (2)	1	
Napětí $+U_{cc}$ (V)	-	15

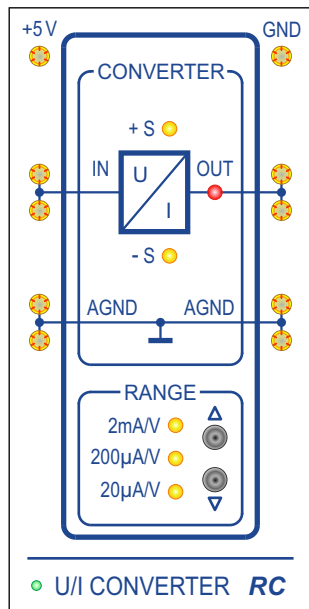
Ochranný R_A Lze vyřadit umístěním spojky do zdířek *a*.

Ochranný R_G Lze vyřadit umístěním spojky do zdířek *g*.

2. Tyristor 2N5060

	Hodnota	
	min	max
Anodový proud (mA)	-	800
Přidržený proud (mA)	5	
Spínací proud (mA)	0,2	
Spínací napětí U_{GK} (V)	0,8	
Průrazné napětí U_{AK} (V)	30	

Panel



Vlastnosti

- Přesný převodník napětí na proud ve třech rozsazích
- Výhodné pro měření V/A charakteristik součástek
- Vstupní odpor $R_{IN} > 10\text{ G}\Omega$
- Výstupní proud v rozsahu 0.2µA až 22 mA
- Kontrola překročení saturace a rozsahu proudu
- Rozměr 50 x 100 x 42 mm. Hmotnost 160g

Parametry

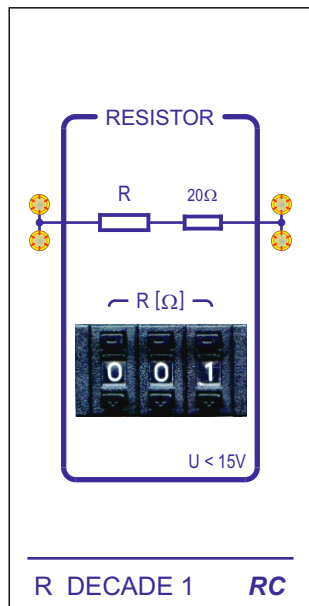
	Hodnota		Přesnost
	min	max	
Převod ($\mu\text{A/V}$)	20, 200, 2000		$\pm 1\%$
Ofset (V)	0		$\pm 10\text{ mV}$
Frekvenční rozsah (Hz)	0	10 k	-
Výstupní napětí (V)	- 11	11	$\pm 5\%$
R_{IN} (Ω)	>10G		-
R_{OUT} (Ω)	100		$\pm 1\%$
I_{OUT} (mA)	- 22	22	$\pm 5\%$

Teplotní rozsah 15°C - 35°C.

Ovládání

OVERLOAD		Velikost proudu je mimo rozsah
		+S Překročena kladná saturace výstupu
		-S Překročena záporná saturace výstupu
RANGE		Přepne převodní konstantu 20 - 200 - 2000 $\mu\text{A/V}$

Panel



Vlastnosti

- Přesná odporová dekáda s volbou hodnoty přepínači
- Rozsah: 20 Ω - 1019 Ω, krok: 1 Ω
- Ochrana s akustickým alarmem:
při překročení napětí 15 V
při překročení proudu 250 mA
- Přesnost hodnoty (při 15°C - 35°C):

R < 50 Ω	1,0 %
R < 100 Ω	0,5 %
R ≥ 100 Ω	0,1 %
- Teplotní koeficient 25 ppm/°C
- Rozměr 50 x 100 x 42 mm. Hmotnost 120g

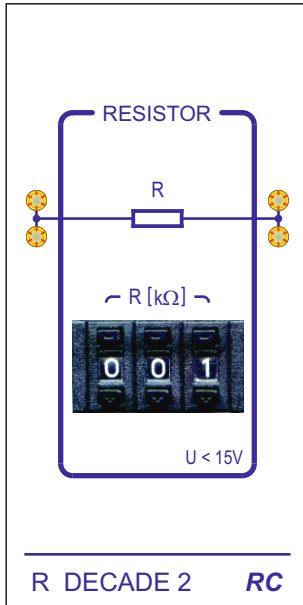
Parametry

	Hodnota		Přesnost
	min	max	
Rozsah hodnot R (Ω)	20	1019	± 1,0 / 0,5 / 0,1 %
Krok (Ω)	1		-
Teplotní koeficient (ppm/°C)	25		-
U _{MAX} (V)	15		-
I _{MAX} (mA)	250 mA		-

Teplotní rozsah 15°C - 35°C.

Přesnost pro hodnoty R < 50 Ω / 50 ≤ R < 100 / R ≥ 100 Ω.

Panel



Vlastnosti

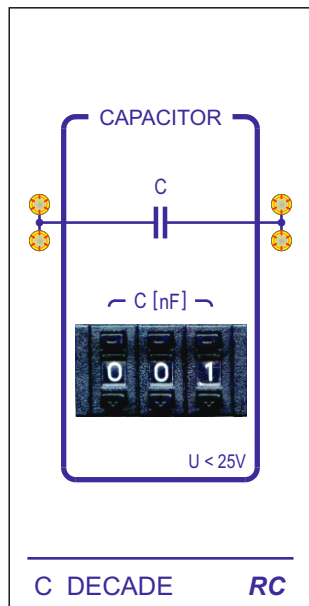
- Přesná odporová dekáda s volbou hodnoty přepínači
- Rozsah: 1 kΩ - 999 kΩ, krok: 1kΩ
- Ochrana s akustickým alarmem:
při překročení napětí 15 V
při překročení proudu 250 mA
- Přesnost hodnoty: 0,1 % (při 15°C - 35°C)
- Teplotní koeficient 25 ppm/°C
- Rozměr 50 x 100 x 42 mm. Hmotnost 120g

Parametry

	Hodnota		Přesnost
	min	max	
Rozsah hodnot R (Ω)	1 k	999 k	$\pm 0,1 \%$
Krok (Ω)	1 k		-
Teplotní koeficient (ppm/°C)	25		-
U_{MAX} (V)	15		-
I_{MAX} (mA)	250 mA		-

Teplotní rozsah 15°C - 35°C.

Panel



Vlastnosti

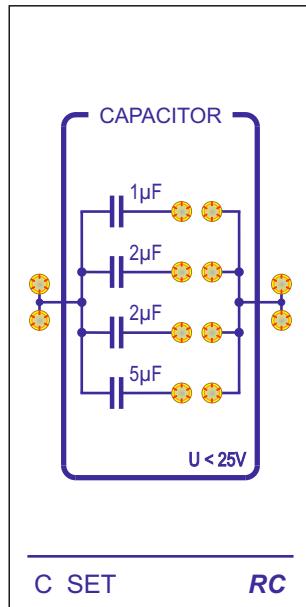
- Přesná kapacitní dekáda s volbou hodnoty přepínači
- Rozsah: 1 nF - 999 nF, krok: 1nF
- Kvalitní polypropylenové kondenzátory
- Přesnost hodnoty: 0,8 % (při 15°C - 35°C)
- Teplotní koeficient < 200 ppm/°C
- Maximální napětí 25 V
- Rozměr 50 x 100 x 42 mm. Hmotnost 120g

Parametry

	Hodnota		Přesnost
	min	max	
Rozsah hodnot C (nF)	1	999	± 0,8 %
Krok (nF)	1		-
Teplotní koeficient (ppm/°C)	< 200		-
U _{MAX} (V)	25		-

Teplotní rozsah 15°C - 35°C.

Panel



Vlastnosti

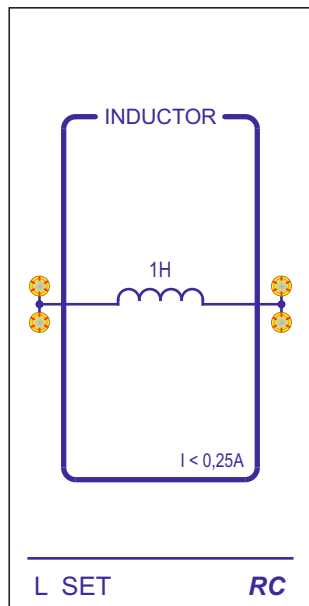
- Sestava kapacit větších hodnot
- Hodnoty: 1 μF , 2 μF (2x), 5 μF
- Možnost paralelního spojování kapacit
- Kvalitní polypropylenové kondenzátory
- Přesnost hodnoty: 0,8 % (při 15°C - 35°C)
- Teplotní koeficient < 200 ppm/°C
- Maximální napětí 25 V
- Rozměr 50 x 100 x 42 mm. Hmotnost 120g

Parametry

	Hodnota		Přesnost
	min	max	
Rozsah hodnot C (μF)	1	10	-
Krok změny C (μF)	1		-
Kapacity jednotlivých kondenzátorů (μF)	1,0		$\pm 0,8 \%$
	2,0		$\pm 0,8 \%$
	5,0		$\pm 0,8 \%$
Teplotní koeficient (ppm/°C)	< 200		-
U_{MAX} (V)	25		-

Teplotní rozsah 15°C - 35°C.

Panel



Vlastnosti

- Modul přesné indukčnosti
- Hodnota: 1 H
- Přesnost hodnoty: 0,8 % (při 10 Hz - 10 kHz, 15°C - 35°C)
- Odpor vinutí $r_L \sim 35 \Omega$
- Feritové jádro
- Ochrana proti přetížení stejnosměrným proudem s akustickým alarmem
- Ochrana proti napěťovým špičkám
- Maximální proud 0,25 A
- Rozměr 50 x 100 x 42 mm. Hmotnost 215g

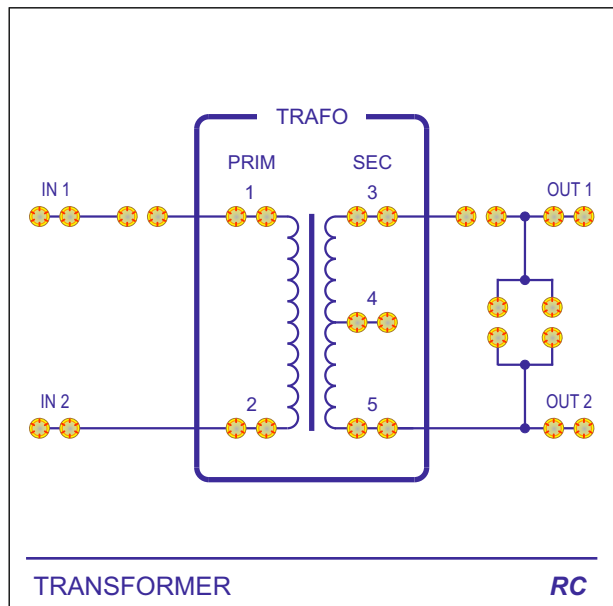
Parametry

	Hodnota		Přesnost
	min	max	
Indukčnost (H)	1		$\pm 0,8 \%$
Odpor vinutí (Ω)	35		-
I_{MAX} (A)	0,25		-

Teplotní rozsah 15°C - 35°C.

Indukčnost Frekvenční rozsah 10 Hz - 10 kHz.

Panel



Vlastnosti

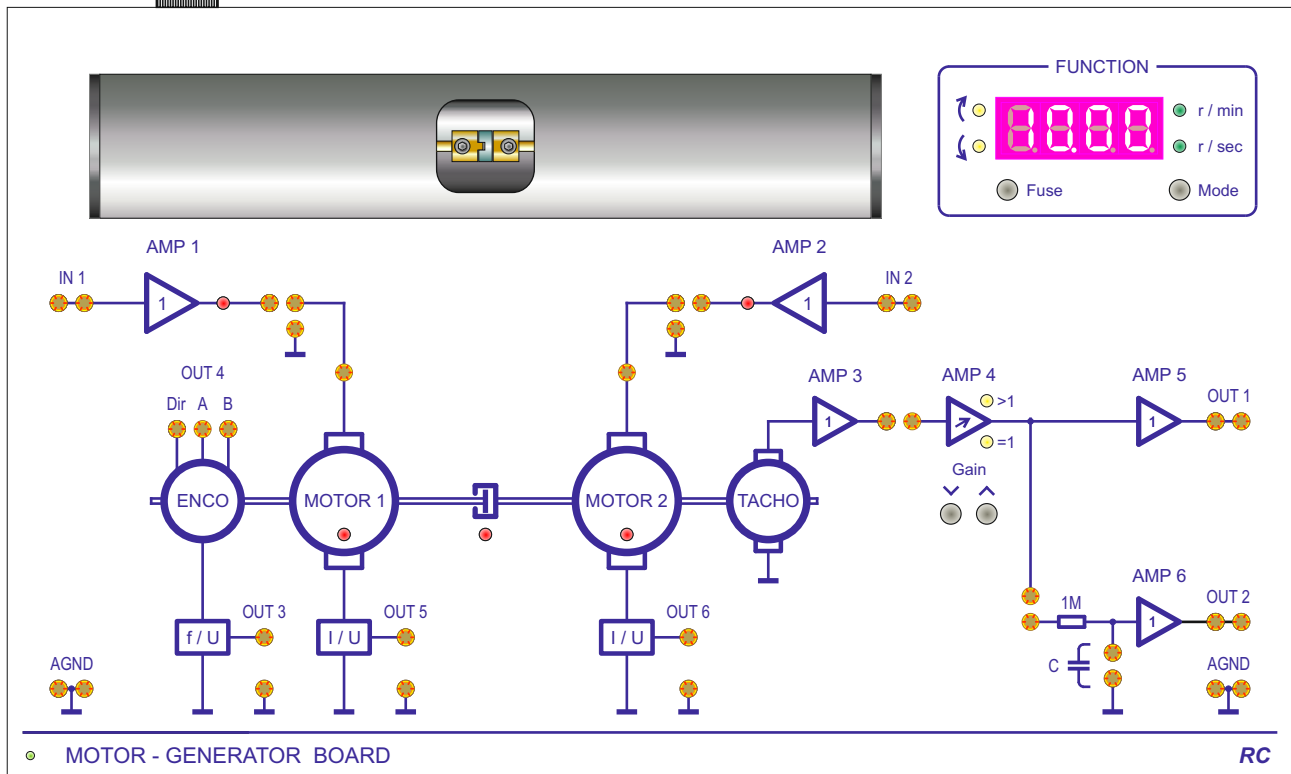
- Modul transformátoru se systémem ochran
- Poměr počtu závitů: 1 : 1
- Odbočka v polovině sekundárního vinutí
- Vlastnosti transformátoru
 - počet závitů primárního vinutí: 170
 - počet závitů sekundárního vinutí: 2x 85
 - jádro: EI plechy M111-35N
 - vnitřní odpor: $R_{12} = R_{35} = 5 \Omega$
- Ochrana proti proudovému i napěťovému přetížení
- Maximální proud 0,25 A, maximální napětí 10 V
- Rozměr 100 x 100 x 42 mm. Hmotnost 170g

Parametry

		Hodnota		Přesnost
		min	max	
Primární vinutí	Počet závitů	170		-
	$R_{12} (\Omega)$	5		$\pm 20 \%$
	$U_{MAX} (V)$	10		-
	$I_{MAX} (A)$	0,25		-
Sekundární vinutí	Počet závitů	3-4	85	-
		4-5	85	-
	$R_{34} (\Omega)$	2,5		$\pm 20 \%$
	$R_{45} (\Omega)$	2,5		$\pm 20 \%$
	$U_{MAX} (V)$	10		-
	$I_{MAX} (A)$	0,25		-
Jádro	Materiál jádra	EI plechy M111-35N		
	Permeabilita (mH/m)	-	5,0	-
	Průřez (mm ²)	100		-
	Délka střední siločáry (mm)	65		-

Při teplotě 25°C.

Panel



Vlastnosti

- Soustava dvou stejnosměrných motorů souose spojených pružnou spojkou
- Motory se špičkovou technologií bezželezového rotoru, která zaručuje nízké tření, velmi malé rozběhové napětí, vysokou účinnost a dobré tepelné podmínky
- Precizně provedená mechanika vykazující nízké ztráty
- Nezávislé buzení obou motorů zesilovači (AMP 1, AMP 2) s ochranou proti přetížení. ezávislé buzení motorů umožňuje použít MOTOR 2 jako zátěž pro MOTOR 1 s libovolným způsobem řízení
- Sestava je uspořádána tak, aby vedle širokého využití v regulační technice umožnila i měření charkateristik malých stejnosměrných motorů
- Snímání otáček tachodynamem s velmi malým momentem setrvačnosti a snímačem otáček, za nímž je zařazen převodník f/U. Údaj snímače otáček je zobrazen v bloku FUNCTION (r/min nebo r/sec), včetně směru otáčení
- Změnou zesílení zesilovače napětí tachodynamu AMP 4 lze normovat přechodové charakteristiky. Kromě toho lze výstupní napětí tachodynamu filtrovat
- Displej v bloku FUNCTION zobrazuje také chybové stavy (viz. tabulka Diagnostika chyb)
- Napájení modulu externím zdrojem 24V
- Rozměr 250 x 150 x 42 mm. Hmotnost 990g

Dodávané příslušenství

- Dvoukolíkový prvek žárovka 6V/40mA

Parametry

		Hodnota		Přesnost
		min	max	
Motor 1	Typ	DC bezželezový		
	Jm. výkon (W)	4,05		-
	Napětí (V)	0,2	12,0	-
	Otáčky (r/min)	-	7 800	-
	$I_{TRVALÝ}$ (A)	-	0,52	-
	Průměr (mm)	22,0		$\pm 0,1$
	Hmotnost (g)	46		-
Motor 2	Typ	DC bezželezový		
	Jm. výkon (W)	3,69		-
	Napětí (V)	0,2	12,0	-
	Otáčky (r/min)	-	8 200	-
	$I_{TRVALÝ}$ (A)	-	0,43	-
	Průměr (mm)	22,0		$\pm 0,1$
	Hmotnost (g)	61		-
Motorová soustava	Výkon (W)	-	3,5	-
	Otáčky (r/min)	-	5 000	-
	Časová konstanta (ms)	16		± 2
	Rozběhové napětí (V)	0,5		-
Snímač otáček	Konstanta (n/r)	512		-
	Digitální výstupy	A, B, DIR (vše TTL)		-
Převodník f/U	Konstanta	1 V/1000r/min		$\pm 2,0 \%$
	R_{OUT} (Ω)	< 0,1		-
Tachodynamo	Konstanta	1 V/1000r/min		$\pm 2,0 \%$
	R_{OUT} (Ω)	< 0,1		-
Zesilovač AMP 4	Zesílení (-)	1,00	2,12	$\pm 1 \%$
	Krok (-)	0,01		$\pm 20 \%$
	R_{OUT} (Ω)	< 0,1		-
Převodník I/U	Konstanta	5 mV/mA		$\pm 2,0 \%$
	R_{OUT} (Ω)	< 0,1		-

Teplotní rozsah 15°C - 35°C. Doba zahřátí 15 minut.

Tachodynamo R_{OUT} Výstupní odpor zesilovače AMP 3.

Ovládání















1. FUNKČNÍ BLOKY A ČÁSTI

FUNCTION	Zobrazení otáček, restart jistění
AMP 1, 2	Budič prvního resp. druhého motoru
MOTOR 1, 2	Bezželezové DC motory
I/U	Převodník proudu vinutím motoru na napětí
ENCO	Snímač otáček
f/U	Převodník frekvence pulsů snímače otáček na napětí
TACHO	Tachodynamo s velmi malým momentem setrvačnosti
AMP 3	Sledovač signálu z výstupu tachodynamu
AMP 4	Zesilovač pro normování přechodových charakteristik
AMP 5	Oddělovací zesilovač výstupu AMP 4
AMP 6	Filtr umožňující úpravu signálu tachodynamu

2. POČÁTEČNÍ PODMÍNKY

Po připojení modulu na napájení se zobrazují otáčky v jednotkách r/min a zesílení AMP 4 se nastaví na 1,65

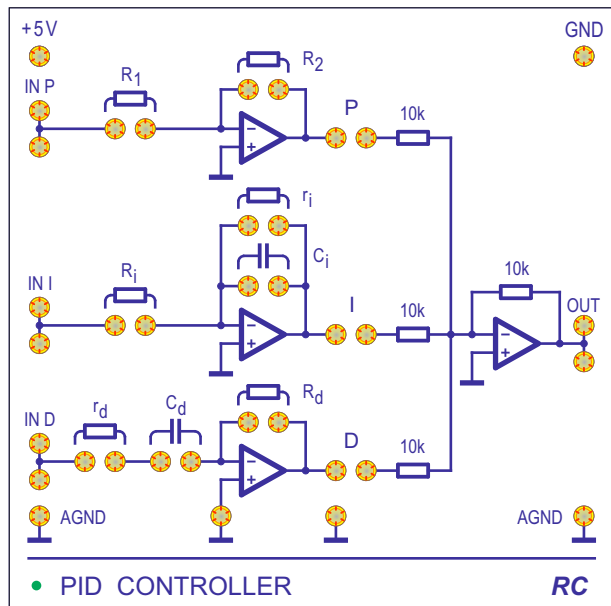
3. VÝZNAM OVLÁDACÍCH PRVKŮ

FUNCTION		Indikace směru otáčení soustavy motorů
		
		Indikace jednotky zobrazení
		
		Mode
	Fuse	Restartuje veškeré jistění v modulu
AMP 1, 2		Teplotní přetížení zesilovače, výstup odpojen
MOTOR 1, 2		Motor odpojen z důvodu napěťového nebo výkonového přetížení
		Motor odpojen z důvodu překročení povolených otáček za minutu
AMP 4		Zesílení AMP 4 je vyšší než 1
		Zesílení AMP 4 je rovno 1
	Gain   	Změna zesílení zesilovače AMP 4 o +/- 1 krok

4. DIAGNOSTIKA CHYB

E-01	MOTOR 1	Zatížení > 3,5 W
E-02	MOTOR 1	Napětí na motoru > 14 V
E-03	AMP 1	Teplotní přetížení
E-04	spojka	Otáčky > 5000 r/min
E-05	MOTOR 2	Zatížení > 3,5 W
E-06	MOTOR 2	Napětí na motoru > 14 V
E-07	AMP 2	Teplotní přetížení

Panel



Vlastnosti

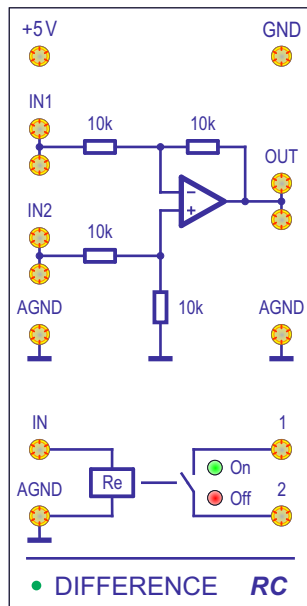
- Regulační členy P, I a D
- Třívstupový sumátor s jednotkovým koeficientem přenosu pro všechny vstupy
- Možnost paralelního i kaskádního řazení členů
- Nezávislé nastavení parametrů jednotlivých členů (zesílení a časové konstanty)
- Rozkmit výstupního napětí ± 12 V
- Výstupy členů i sumátoru jsou zkratuvzdorné
- Rozměr 100 x 100 x 42 mm. Hmotnost 175g

Parametry

		Hodnota		Přesnost
		min	max	
Členy P, I, D	Ofset (mV)	0		$\pm 1,0$
	I_{OUT} (mA)	-22	22	-
	R_{OUT} (Ω)	< 0,1		-
Sumátor	Ofset (mV)	0		$\pm 1,0$
	Zesílení (-)	1		$\pm 0,2$ %
	U_{OUT} (V)	-12,0	12,0	-
	I_{OUT} (mA)	-22	22	-
	R_{OUT} (Ω)	< 0,1		-

Teplotní rozsah 15°C - 35°C. Doba zahřátí 15 minut.

Panel



Vlastnosti

- Rozdílový zesilovač k vytváření regulační odchylky
- Oddělená zem zesilovače
- Rozkmit výstupního napětí větší než ± 13 V
- Výstup zesilovače je zkratuvzdorný
- Relé se spínacím kontaktem, používané např. k nastavení počáteční podmínky I-členu v PID regulátoru
- Relé je řízené logikou TTL
- Výstup relé je chráněn proti proudovému přetížení
- Rozměr 50 x 100 x 42 mm. Hmotnost 110g

Parametry

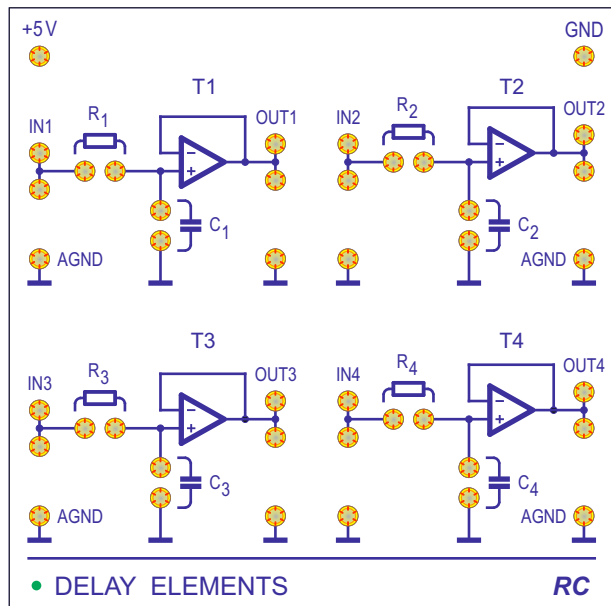
		Hodnota		Přesnost
		min	max	
Rozdílový člen	Ofset (mV)	0		$\pm 1,0$
	Zesílení (-)	1		$\pm 0,2 \%$
		-1		$\pm 0,2 \%$
	U_{OUT} (V)	-13	13	-
	I_{OUT} (mA)	-22	22	-
	R_{OUT} (Ω)	< 0,1		-
Relé	U_{IN} (V)	TTL		
	I_{MAX} (A)	0,5		-
	R_{OUT} (Ω)	< 5		-

Teplotní rozsah 15°C - 35°C. Doba zahřátí 15 minut.

Ovládání

Relé	● On	Kontakt sepnut
	● Off	Kontakt rozepnut

Panel



Vlastnosti

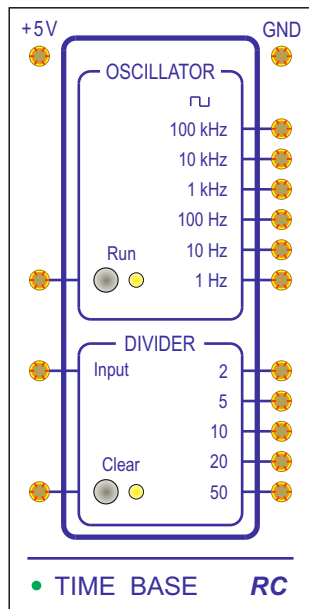
- Čtyři nezávislé zpožďovací (setrvačné) členy 1. řádu
- RC členy jsou odděleny zesilovačem - členy se po vzájemném propojení neovlivňují
- Možnost paralelního i seriového řazení RC členů
- Nezávislé nastavení časové konstanty jednotlivých členů
- Rozkmit výstupního napětí větší než ± 13 V
- Výstupy členů jsou zkratuvzdorné
- Rozměr 100 x 100 x 42 mm. Hmotnost 175g

Parametry

	Hodnota		Přesnost
	min	max	
Ofset (mV)	0		$\pm 1,0$
U_{OUT} (V)	-13	13	-
I_{OUT} (mA)	-22	22	-
R_{OUT} (Ω)	< 0,1		-

Teplotní rozsah 15°C - 35°C. Doba zahřátí 15 minut.

Panel



Vlastnosti

- Oscilátor řízený krystalem a dělička frekvence
- Logika TTL
- Rozsah frekvencí 1 Hz - 100 kHz
6 samostatných výstupů v logaritmické stupnici
- Funkce start (tlačítkem Run nebo vstupem TTL)
- Dělička frekvence jako samostatná část
- Pevné dělicí poměry (5 samostatných výstupů):
2, 5, 10, 20, 50
- Technologie HCT - logický zisk > 10
- Rozměr 50 x 100 x 42 mm. Hmotnost 110g

Ovládání

1. FUNKČNÍ BLOKY

OSCILLATOR	Oscilátor se šesti výstupy
DIVIDER	Dělička s pěti pevnými dělicími poměry

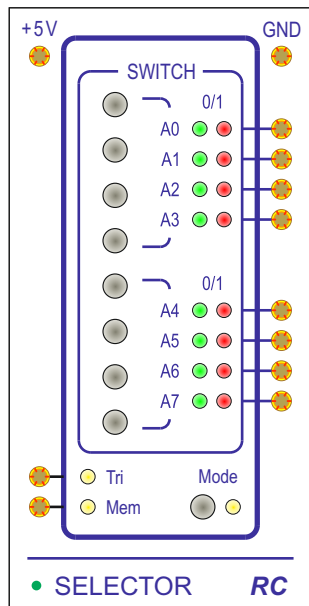
2. POČÁTEČNÍ PODMÍNKY

Po připojení modulu na napájení oscilátor neběží, výstupy jsou v log. nule.

3. VÝZNAM OVLÁDACÍCH PRVKŮ

OSCILLATOR	○	Run	Spouští a vypíná oscilátor
	●		Indikace běhu oscilátoru
DIVIDER	○	Clear	Restartuje čítač v děličce, čítání pulsů začne znovu od 0
	●		Indikace použití restartu děličky

Panel



Vlastnosti

- Osmikanálový volič logických úrovní TTL
- Chráněné výstupy
- Tlačítková volba úrovně s ošetřením proti zákmitům
- Indikace volby stavu pomocí LED
- Dva módy ovládání - spínací a přepínací mód
- Vstup Mem - umožňuje nastavit na všech výstupech novou kombinaci stavů v jednom okamžiku
- Vstup Tri - uvede výstupy do třetího stavu (stav vysoké impedance) - umožní připojení na sběrnici μP
- Technologie HCT - logický zisk > 10
- Rozměr 50 x 100 x 42 mm. Hmotnost 115g

Ovládání



1. FUNKČNÍ BLOKY

SWITCH	Tlačítka ovládání výstupů, výstupy a indikace jejich stavu
hlavní blok	Ovládací vstupy, přepínání funkčního módu tlačítek

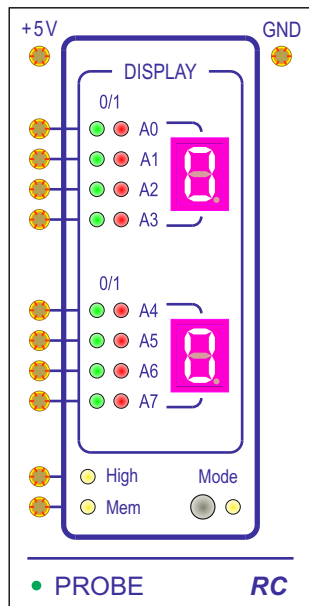
2. POČÁTEČNÍ PODMÍNKY

Po připojení modulu na napájení pracují tlačítka v přepínacím módu a výstupy se nastaví na stav logické nuly.

3. VÝZNAM OVLÁDACÍCH PRVKŮ

SWITCH	<input type="radio"/> A0 - A7	Přepíná (překlopí) stav výstupu - při aktivním spínacím módu pouze na dobu držení stisknutého tlačítka
	<input type="radio"/> 0/1  	Indikace zvoleného stavu příslušného digitálního výstupu
hlavní blok	<input type="radio"/> Mode	Přepíná mezi přepínacím a spínacím módem
	<input checked="" type="radio"/> Mode	Spínací mód je aktivní
	<input checked="" type="radio"/> Tri	Výstupy jsou ve třetím stavu (stav vysoké impedance)
	<input checked="" type="radio"/> Mem	Výstupy si udržují své stavy nezávisle na stavu zvoleném tlačítky. Navolené hodnoty se nahrají na výstupy po přechodu vstupu Mem do log. 0 nebo třetího stavu

Panel



Vlastnosti

- Osmikanálová třístavová logická sonda TTL
- Třetí stav (nebo nezapojený vstup) je indikován zhasnutím obou LED
- Dvojitá indikace logických úrovní binárně (zelená a červená LED) hexadecimálně (po čtveřicích platných vstupů)
- Dva módy displejů
třístavový: při třetím stavu displej nezobrazuje
dvoustavový: třetí stav považován za log. 0
- Vstup High: vstupy sondy jsou vnitřně vytaženy na logickou jedničku
- Vstup Mem: umožňuje zapamatování okamžitého stavu
- Technologie HCT - logický zisk > 10
- Rozměr 50 x 100 x 42 mm. Hmotnost 110g

Ovládání

1. FUNKČNÍ BLOKY

DISPLAY	Zobrazení zjištěných stavů, binární a hexadecimální
hlavní blok	Ovládací vstupy, přepínání módu displejů

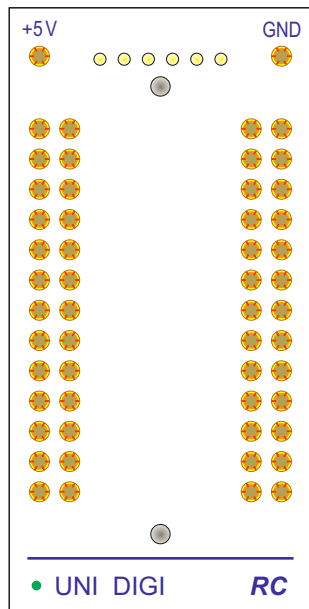
2. POČÁTEČNÍ PODMÍNKY

Po připojení modulu na napájení jsou displeje ve třístavovém módu.

3. VÝZNAM OVLÁDACÍCH PRVKŮ

DISPLAY	0/1 ● ●	Indikace stavu příslušného digitálního vstupu. Třetí stav je indikován zhasnutím obou LED	
hlavní blok	○	Mode	Přepíná displeje mezi dvoustavovým a třístavovým módem
	●		Dvoustavový mód displejů: třetí stav je považován za log. 0
	● High	Vstupy jsou vnitřně vytaženy na log. jedničku	
	● Mem	Hodnoty zobrazené na displejích a LED odpovídají okamžiku přechodu vstupu Mem do log. jedničky	

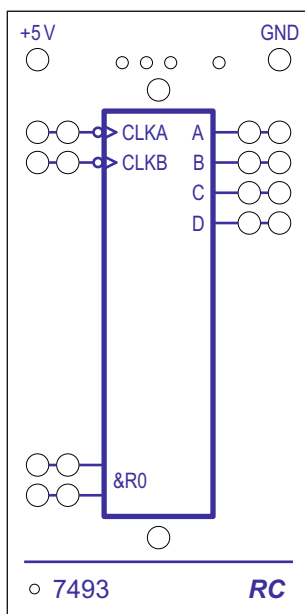
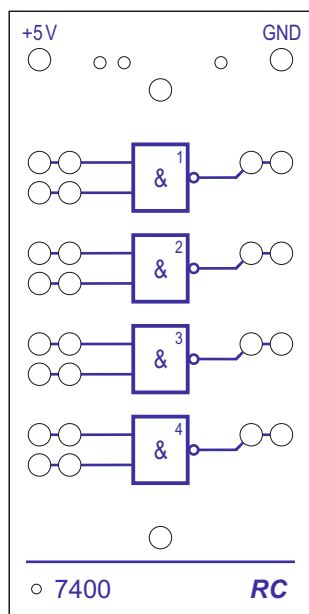
Panel



Vlastnosti

- Univerzální modul číslicového obvodu řady 74
- Nahradí 24 různých typů obvodu řady 74
- Volba typu obvodu magnetickým kódem na výměnné kartě se schematickým znázorněním obvodu
- Chráněné vstupy TTL (až 13)
- Chráněné výstupy TTL (až 13)
- Technologie HCT - logický zisk > 10
- Zdvojený konektor na vstupech a výstupech
- Rozměr 50 x 100 x 42 mm. Hmotnost 125g

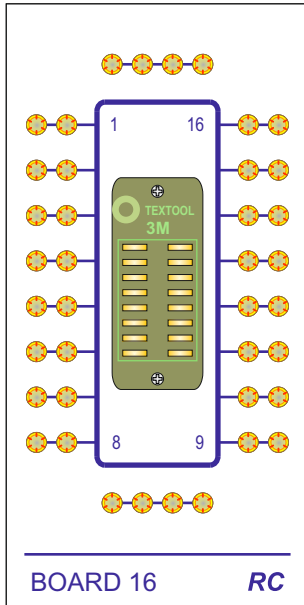
Karty



KARTY OBVODŮ

7400	7490
7402	7493
7404	74112
7408	74138
7410	74151
7420	74153
7430	74157
7432	74164
7474	74193
7475	74194
7485	74283
7486	74373

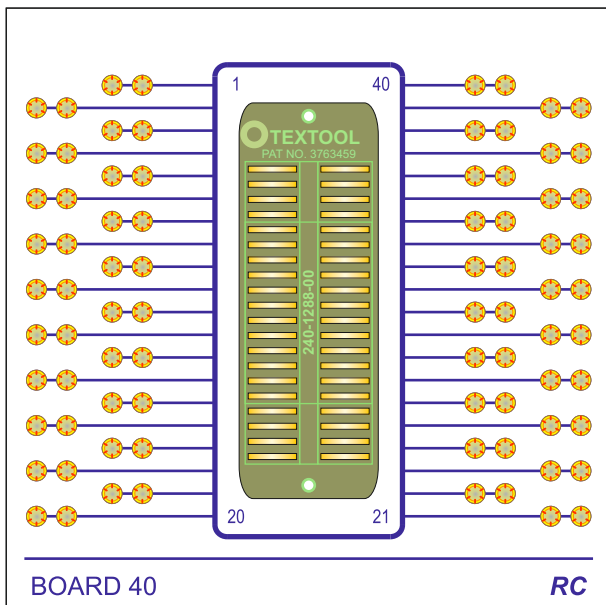
Panel



Vlastnosti

- Modul se šestnáctipinovou patičí ZIF od firmy Textool
- Kvalitní patice s nulovou silou s pozlacenými kontakty
- Zdvojená zdiřka na každém pinu
- Rozměr 50 x 100 x 42 mm. Hmotnost 125g

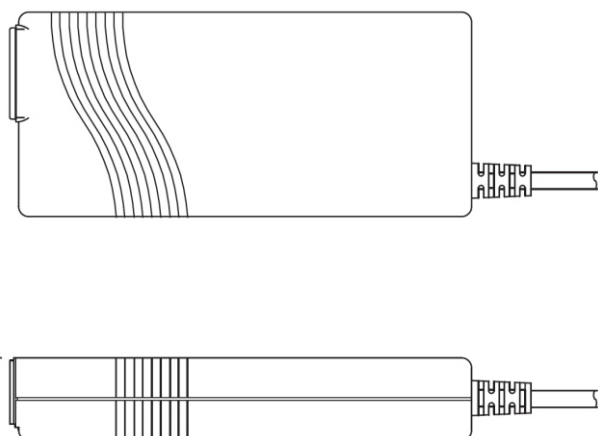
Panel



Vlastnosti

- Modul se čtyřicetipinovou patičí ZIF od firmy Textool
- Kvalitní patice s nulovou silou s pozlacenými kontakty
- Zdvojená zdiřka na každém pinu
- Rozměr 100 x 100 x 42 mm. Hmotnost 215g

Provedení



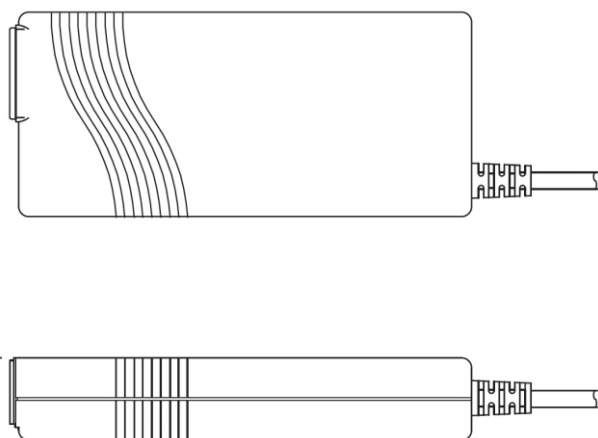
Vlastnosti

- Externí spínaný zdroj napájecího napětí 5 V (4,0 A)
- Zdroj splňuje bezpečnostní normy EN60950-1, EN55022, EN61000-3-2 class A
- Přívodní dvou vodičový kabel s konektorem dle normy IEC 320-C8
- Pevně připojený výstupní kabel délky 40 cm se zlacenými konektory průměru 2 mm, bezpečný kryt
- Na výstupu pojistka proti zkratu a proti přepětí s automatickým zotavením
- Rozměr 110 x 50 x 20 mm. Hmotnost 150g

Parametry

	Hodnota		Přesnost
	min	max	
Napětí (V)	5,0		± 6 %
Proud (A)	0	4,0	-
Šum (%)	1		-
Účinnost (%)	73		-

Provedení



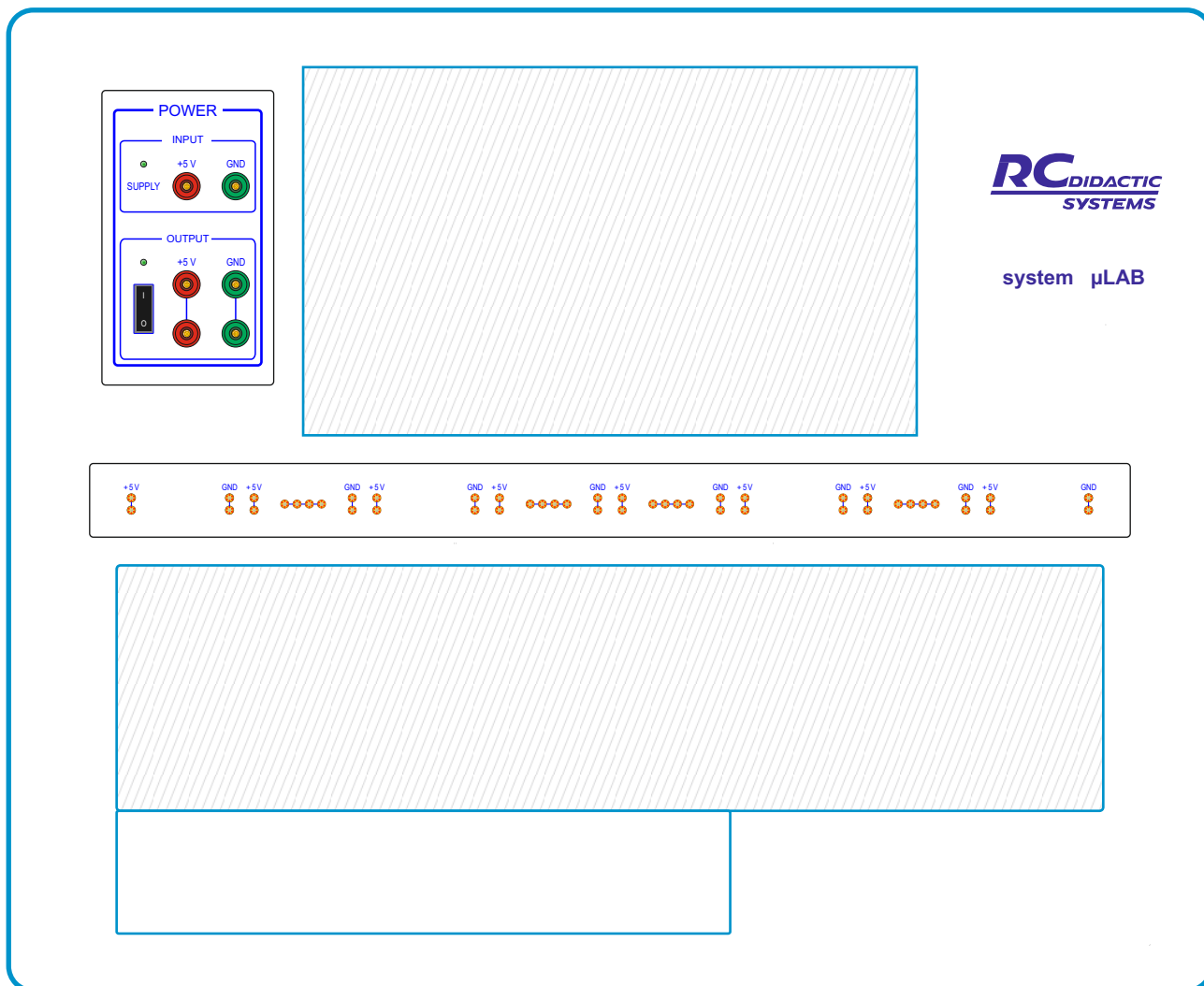
Vlastnosti

- Externí spínaný zdroj napájecího napětí 24 V (1,5 A)
- Zdroj splňuje bezpečnostní normy EN60950-1, EN55022, EN61000-3-2 class A
- Přívodní dvou vodičový kabel s konektorem dle normy IEC 320-C8
- Pevně připojený výstupní kabel délky 120 cm s výstupním konektorem pro malé napětí (DC jack - vnitřní průměr 2,1 mm; vnější 5,5 mm),
- Na výstupu pojistka proti zkratu a proti přepětí s automatickým zotavením
- Rozměr 110 x 50 x 20 mm. Hmotnost 160g

Parametry

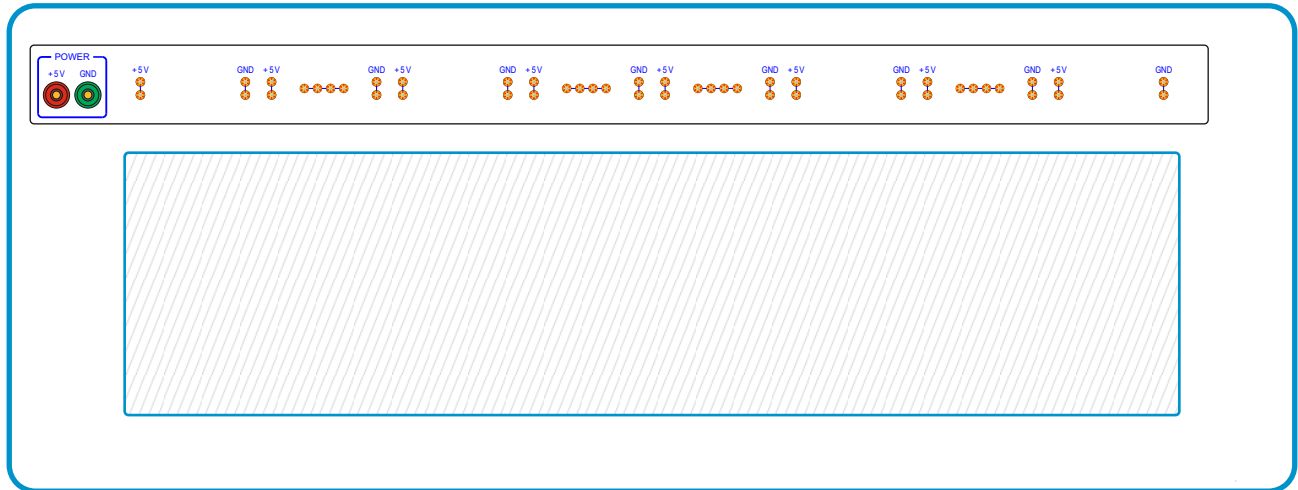
	Hodnota		Přesnost
	min	max	
Napětí (V)	24,0		± 2 %
Proud (A)	0	1,5	-
Šum (%)	1		-
Účinnost (%)	81		-

Provedení

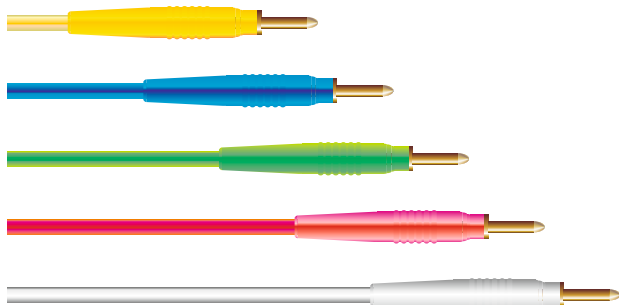


Vlastnosti

- Rozvod napájení s rámečky pro umístění měřené úlohy na stole, vhodné pro úlohy měřené s podporou počítače
- Obsahuje prostor pro moduly a oddělený prostor pro měřicí jednotku (ADDU)
- Prostor pro moduly pojme až 4 větší nebo až 8 menších modulů
- Alternativně pojme prostor pro moduly třífázovou soustavu nebo soustavu motor - generátor a až 3 další moduly. Pro úlohy regulační techniky je vhodné pracoviště rozšířit o rozvod napájení pro 8 modulů
- Napájení zlacenými bezpečnostními konektory o průměru 2 mm, vypínač napájení s indikačními LED
- Rozměr 490 x 400 x 45 mm. Hmotnost 2200g

Provedení*Vlastnosti*

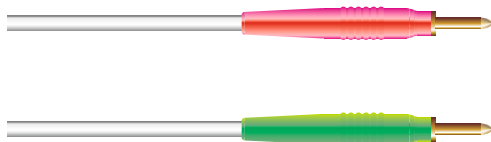
- Rozvod napájení pro umístění měřené úlohy na stole
- Obsahuje pouze jeden prostor pro moduly
- Pojme až 4 větší nebo až 8 menších modulů
- Vhodný pro úlohy bez měřicí jednotky (ADDU) nebo spolu s univerzálním rozvodem napájení pro úlohy regulační techniky
- Napájení zlacenými bezpečnostními konektory o průměru 2mm
- Rozměr 490 x 185 x 35 mm. Hmotnost 730g

Kabely propojovací*Provedení**Vlastnosti*

- Ohebný kabel se silikonovou izolací
- Průřez měděného jádra 0,25 mm²
- Různé délky odlišené barvou izolace
- Zlacené konektory o průměru 1,5 mm
- Sada dodávána samostatně nebo ve skladovací skříňce dle požadavků

Seznam

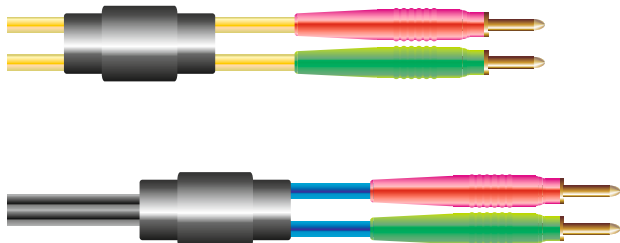
Barva	Délka (mm)	Sada č. 1 (ks)	Sada č. 2 (ks)
žlutá	150	10	10
modrá	200	10	10
zelená	300	8	10
červená	400	4	10
bílá	500	2	4

Kabely propojovací pro napájení modulů*Provedení**Vlastnosti*

- Ohebný kabel se silikonovou izolací
- Průřez měděného jádra 0,25 mm²
- Zlacené konektory o průměru 1,5 mm

Seznam

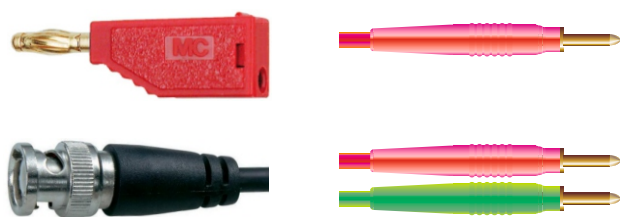
Barva	Délka (mm)	Sada č. 1 (ks)	Sada č. 2 (ks)
červená	150	8	8
zelená	150	8	8

Kabely dvojnásobné*Provedení**Vlastnosti*

- Ohebný zdvojený kabel se silikonovou izolací
- Průřez měděného jádra 0,25 mm²
- Krátká a dlouhá sonda
- Zlacené konektory o průměru 1,5 mm
- Barva kabelů modrá nebo žlutá, barva koncovek červená a zelená

Seznam

Barva	Délka (mm)	Sada č. 1 (ks)	Sada č. 2 (ks)
žlutá	250	1	-
modrá	250	1	-
žlutá	550	2	-
modrá	550	1	-

Kabely přechodové*Provedení**Vlastnosti*

- Ohebný kabel se silikonovou izolací
- Průřez měděného jádra 0,25 mm²
- Přechod ze 4 mm nebo BNC konečky na 1,5 mm
- Zlacené konektory o průměru 1,5 mm

Seznam

Barva	Délka (mm)
červená, 4mm	500
zelená, 4mm	500
Černá, BNC	900

Barva	Délka (mm)
modrá, 4mm	500
žlutá, 4mm	500
-	-

Kabely

9.3

Napájecí kabely

Kabely napájecí 2mm

Provedení



Vlastnosti

- Ohebný napájecí kabel se silikonovou izolací
- Průřez měděného jádra 0,50 mm²
- Různé délky a barvy na vyžádání
- Zlacené bezpečnostní konektory o průměru 2 mm
- Vysoká spolehlivost a mechanická odolnost

Seznam

Barva	Délka (mm)	Sada č. 1 (ks)	Sada č. 2 (ks)
červená	150	-	1
zelená	150	-	1
červená	300	1	1
zelená	300	1	1
červená	600	-	1
zelená	600	-	1

Kabely napájecí 4mm

Provedení



Vlastnosti

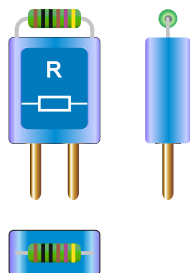
- Ohebný kabel se silikonovou izolací
- Průřez měděného jádra 0,75 mm²
- Niklované konektory o průměru 4 mm
- Vysoká spolehlivost a mechanická odolnost

Seznam

K dodání různé kombinace barev a délek kabelů.

Rezistory

Provedení



Vlastnosti

- Vysoká přesnost
- Vysoká stabilita parametrů
- Velmi nízké hodnoty parazitních parametrů
- Zlacené konektory s roztečí 5 mm
- Nabízeny v sadách nebo jednotlivě
- Další hodnoty dle požadavků
- Rozměr výlisku 12 x 14 x 6 mm

Seznam

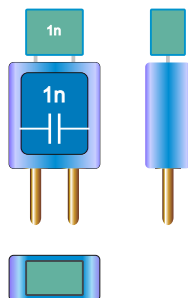
REZISTORY			1	
Hodnota (Ω)	Přesnost (%)	Teplotní závislost (ppm/ $^{\circ}$ C)	Sada č. 1 (ks)	Sada č. 2 (ks)
1	0,5	100	••	••
10	0,2	50	••	••
20	0,2	50		•
50	0,2	25		•
100	0,1	25	••	••
200	0,1	25	•	•
500	0,1	25	•	•
1k	0,1	25	••	••
2k	0,1	25	•	•
5k	0,1	25	•	•
10k	0,1	25	••	••
20k	0,1	25	•	•
50k	0,1	25	•	•

REZISTORY			100k	
Hodnota (Ω)	Přesnost (%)	Teplotní závislost (ppm/ $^{\circ}$ C)	Sada č. 1 (ks)	Sada č. 2 (ks)
100k	0,1	25	••	••
200k	0,1	25	•	•
500k	0,1	25	•	•
1M	0,1	25	••	••
2M	0,1	50		
5M	0,1	50		
10M	0,1	50	•	•

120R	0,1	50		
350R	0,1	50		
505R	0,1	50		
82K	0,5	50		

Kondenzátory


Provedení




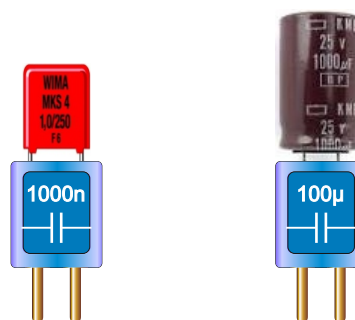
Vlastnosti

- Vysoká přesnost
- Vysoká stabilita parametrů
- Velmi nízké hodnoty parazitních parametrů
- Zlacené konektory s roztečí 5 mm
- Nabízeny v sadách nebo jednotlivě
- Další hodnoty dle požadavků
- Rozměr výlisku 12 x 14 x 6 mm

Seznam

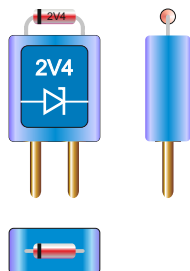
Polypropylenové kondenzátory				
Hodnota (F)	Přesnost (%)	Teplotní závislost (ppm/°C)	Sada č. 1 (ks)	Sada č. 2 (ks)
100p	1	200		••
330p	1	200		•
1n	1	200	••	••
2n2	1	200		
3n3	1	200	•	•
6n8	1	200		
10n	1	200	••	••
22n	1	200		
33n	1	200	•	•
68n	1	200		
100n	1	200	••	••
330n	1	200		
1000n	5	200		

Bipolární elektrolytické kondenzátory				
Hodnota (F)	Přesnost (%)	Napětí (V)	Sada č. 1 (ks)	Sada č. 2 (ks)
1μ	10	50	•	•
3μ3	10	50	•	•
10μ	10	50	•	•
33μ	10	35	•	•
100μ	10	35	•	•
330μ	20	35		



Prvky

Provedení





Vlastnosti

- Vysoká stabilita parametrů
- Velmi nízké hodnoty parazitních parametrů
- Zlacené konektory s roztečí 5 mm
- Nabízeny v sadách nebo jednotlivě
- Další hodnoty a druhy prvků dle požadavků
- Rozměr výliisku 12 x 14 x 6 mm

Seznam

Diody				
Označení	Popis	Použitý typ	Sada č. 1 (ks)	Sada č. 2 (ks)
D	Křemíková	1N4148	••••	••••
SD	Schottkyho	BAT48	•	•
GD	Germaniová	1N60		•
2V4	Zenerova	BZX55C 2V4	•	•
3V0	Zenerova	BZX55C 3V0	•	•
3V6	Zenerova	BZX55C 3V6	•	•
4V3	Zenerova	BZX55C 4V3	•	•
5V1	Zenerova	BZX55C 5V1		•
5V6	Zenerova	BZX55C 5V6		•
6V2	Zenerova	BZX55C 6V2		•
6V8	Zenerova	BZX55C 6V8		•
7V5	Zenerova	BZX55C 7V5		•
8V2	Zenerova	BZX55C 8V2		•

Svítivé diody				
Označení	Popis	Průměr (mm)	Sada č. 1 (ks)	Sada č. 2 (ks)
R	LED červená	3	••	••
G	LED zelená	3	••	••
Y	LED žlutá	3	•	•
B	LED modrá	3	•	•
W	LED bílá	3		
IR	LED infra	3		•
Speciální součástky				
Označení	Popis	Použitý typ	Sada č. 1 (ks)	Sada č. 2 (ks)
—	Spojka	—	••••	••••
NTC	NTC 1k0	NTC 1k	•	•
PTC	PTC 50 mA	RXE 005		•

Souhrn

Sada č.1

- Standardní sada celkem 60 prvků
- 23 přesných rezistorů
- 8 přesných kondenzátorů
- 5 bipolárních kondenzátorů
- 9 diod
- 6 svítivých diod
- 1 speciální prvek
- 8 spojek

Sada č.2

- Rozšířená sada celkem 75 prvků
- 25 přesných rezistorů
- 11 přesných kondenzátorů
- 5 bipolárních kondenzátorů
- 16 diod
- 6 svítivých diod
- 2 speciální prvky
- 10 spojek

Zásobníky

Mars



Plastová krabička

