



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Výběrové řízení pro projekt: Elektrotechnika prakticky a perspektivně. Příloha č. 3 výzvy

Položka	KS	Hodnota	Splněno
03.03.01 PC sestava – výuka	4		
Minimální požadavky na „All In One“ počítač pro ovládání a zpracování naměřených dat:			
Operační systém:		kompatibilní s Microsoft Windows 8	
Procesor:		Passmark CPU Mark min 252,	
Paměť:		4 GB DDR3	
Displej:		21,5" TFT LCD s LED podsvícením, 1920 x 1080 bodů	
Pevný disk:		500 GB	
Mechanika:		DVD±RW	
Multimédia:		HD audio, stereo reproduktory, webová kamera	
Komunikace:		10/100 Mbit/s Ethernet, WiFi 802.11b/g/n	
Rozhraní:		HDMI, D-Sub, USB 2.0, RJ-45, sluchátka/mikrofon	
Napájení:		120W	
Příslušenství:		klávesnice, myš	
Záruka		36 měsíců NBD	
03.03.02 Programovatelný DC zdroj	4		
Druh řízení		procesorem	
Rozsah výstupního napětí		min ±10V s krokem max 1mV min ±10V s krokem max 1mV	

Položka	KS	Hodnota	Splněno
Přesnost výstupního napětí		min $\pm 1\text{mV}$	
Zobrazení výstupního napětí		7 segmentový LED displej	
Další možnosti nastavení		inkrementace/dekrementace dalšími tlačítky pro každou dekádu	
Nastavení limitů napětí		tlačítka pro nastavení Min, Max	
Druh výstupu		plouvoucí, galvanicky oddělený	
Maximální výstupní proud		min $\pm 22\text{mA}$	
Výstupní odpor		$< 0,1\Omega < 0,1\Omega$	
Paměť předdefinovaných hodnot		min pro 8 hodnot	
Rozměr		max 100x100x42 mm.	
03.03.03 Funkční generátor	4		
Tvary výstupního napětí		sinus, obdélník, trojúhelník	
Amplituda výstupního napětí		min 50 mV - 10V	
Krok		max 1mV	
Minimální přesnost		0,10%	
Ofset		min 0mV - $\pm 9,95\text{V}$	
Krok v rozsahu do 1V		max 1mV	
Krok v rozsahu nad 1V		max 10mV	
Frekvenční rozsah		min 0,01Hz - 10kHz s krokem max 0,01Hz nebo 0,1Hz	
Zobrazení zvoleného průběhu		samostatné LED	
Druh výstupu		galvanicky oddělený diferenciální	
Výstupní odpor		$< 0,1\Omega < 0,1\Omega$	
Maximální výstupní proud		min $\pm 22\text{mA}$	
Pojistka proti přetížení		ano, vč. Indikace zapnutí pomocí LED	
Zobrazení frekvence a amplitudy		samostatně pomocí 7 segmentových displejů	
Nastavování hodnot		mikrospínači	
Rozměr		max 100x100x42 mm.	
03.03.04 Měřicí jednotka	4		
Připojení modulu		rozhraní USB	
Druh modulu		Modul pro měření a generování analogových a číslicových signálů řízený počítačem	

Položka	KS	Hodnota	Splněno
Způsob zobrazení výsledků na PC		přehledné a názorné zobrazení měřených dat různými způsoby prezentace a jejich kombinacemi v časové i frekvenční oblasti. Zajišťuje analýzu naměřených a generovaných dat, matematické operace s daty, automatický výpočet parametrů měření a diagnostiku správnosti měření. Program kromě „standardního“ měření umožňuje sekvenční paměťový záznam čtyř po sobě jdoucích synchronizovaných měření s diagnostikou do jednoho zobrazení - měření v různých místech obvodu nebo jeho změnách (měření trendu).	
Možnosti software		Software zajišťuje archivaci dat v počítači a tím umožňuje využití řady funkcí operačního systému (snadný tisk, možnost využití projektoru, export do jiných programů,...).	
Pracovní režimy - módy		min 7	
		1) min dvoukanálový osciloskop se zobrazením (
		2) Jednokanálový generátor funkcí a jednokanálový osciloskop, Současné zobrazení generovaného a naměřeného průběhu. Analogový výstup s možností generování uživatelského průběhu. Sekvenční paměťové synchronizované měření.	
možnosti zobrazení		y-t, x-y, fázorové zobrazení, harmonická analýza a jejich kombinace). Sekvenční paměťové synchronizované měření. Volba spouštění.	
		3) Měření voltampérových charakteristik. Volba snímacího odporu (měření proudu). Sekvenční paměťové synchronizované měření.	
Výstupní napětí		nastavitelné min (-10V až +10V)	
Doba měření		max (0,5ms až 500s)	
		4) Měření amplitudových a fázových frekvenčních charakteristik. Frekvenční rozsah . Možnost současného zobrazení amplitudové a fázové charakteristiky, možnost zobrazení v komplexní rovině. Sekvenční paměťové synchronizované měření.	
Frekvenční rozsah		min 10Hz až 10kHz	
Rozsah měřícího signálu		min 100mV – 10V	
Rozsah amplitudové charakteristiky		min ± 45 dB	
Rozsah fázová charakteristiky		$\pm 180^\circ$	

Položka	KS	Hodnota	Splněno
		5) Logický analyzátor. Triger interní (osmibitové slovo) nebo externí, přehledné zobrazení každé stopy	
Počet kanálů analyzátoru		min 8	
		6) Logický generátor a osmikanálový logický analyzátor. Současné zobrazení generovaných a naměřených osmibitových průběhů.	
Počet kanálů log. Generátoru		min 8	
		7) Dvoukanálový čítač.	
		Současné zobrazení naměřených dat ze dvou kanálů 16 bitové čítání.	
Vstupy modulu		min 2 diferencianlí analogové	
Vstupní odpor		max 10MΩ/50pF	
Napěťový rozsah		min ±100mV až ±10V	
Frekvenční rozsah		min 0 až 10kHz (0,1 dB)	
Analogový výstup bipolární		min ±100mV až ±10V	
Analogový výstup unipolární		min 100mV až 10V	
Další výstupy		Clk, Start, Stop, Busy	
Výstupní odpor		< 0,1Ω < 0,1Ω < 0,1Ω	
Počet dig. Vstupů a výstupů TTL		min 8 s indikací stavu	
Čítačové vstupy		min 2	
Vzorkování analog. I digit. Signálů		min 1S/s až 1MS/s při 500 zobrazených vzorcích na jeden odměr	
Další výstupy			
Rozměr		max 250x150x42 mm	
Třífázový systém	2		
Dělení modulu		samostatně zdroj a zátěž	
Počet generovaných napětí		3	
Kmitočet zdroje		50Hz, stabilita kmitočtu 50ppm	
Analogové výstupy		tři analogové galvanicky oddělené výstupy, fázový posun 120° ±1°	
Amplituda		min 100mV - 10V	
Přesnost amplitudy		min 1%	
Ofset		<5mV	
Volba zobrazení amplitudy či efektivní hodnoty		Tlačítka na 7 segmentovém displeji	
Výstupní proud každé fáze		min 8mA	

Položka	KS	Hodnota	Splněno
Výstupní odpor		$< 0,1\Omega < 0,1\Omega$	
Indikace přetížení		pomocí LED	
Možnosti zátěže		zapojení hvězda nebo trojúhelník	
Snímače		pro každou větev napájení přesnost min 1%	
Rozměr		max 250x150x42 mm.	
03.03.06 Souprava součástek k měření	4		
03.03.06.01 Souprava dvoukolíkových součástek			
Patice součástek		Dle dodaných modulů	
Min počet součástek		30, vysoká přesnost a stabilita parametrů, velmi nízké hodnoty parazitních parametrů.	
Požadované součástky - min		rezistory - 1x 1 Ω (0,5%, 50ppm), 2x 10 Ω (0,2%, 25ppm), zbývající rezistory 0,1%, 25ppm - 2x 100 Ω , 1x 200 Ω , 1x 500 Ω , 2x 1k Ω , 1x 2k Ω , 1x 5k Ω , 2x 10k Ω , 1x 20k Ω , 1x 50k Ω , 2x 100k Ω , 1x 200k Ω , 1x 500k Ω , 2x 1M Ω , 1x 10M Ω (0,5%, 50ppm), kondenzátory (1%, 200ppm) - 2x 1nF, 1x 3.3nF, 2x 10nF, 1x 33nF, 2x 100nF. 30 ostatních dvoukolíkových součástek: bipolární kondenzátory (20%, 35V) - 1x 1 μ F, 1x 3.3 μ F, 1x 10 μ F, 1x 33 μ F, 1x 100 μ F, diody - 4x Si, 1x Schottky, 1x ZD2V4, 1x ZD3V0, 1x ZD3V6, 1x ZD4V3, 2x LED červená, 2x LED zelená, 1x LED žlutá, 1x LED modrá, 1x NTC, 1x PTC, 8x spojka.	
03.03.06.02 Modul prvků			
Počet zdířek		min 8 paralelních kombinací pro součástky	
Vestavěný zdroj		10V \pm 2mV, jemné doladění výstupního napětí v rozsahu min \pm 13mV \pm 10% v krocích min 0,4mV	
Výstupní odpor		$< 0,1\Omega$	
Druh výstupu		galvanicky oddělený	
Rozměr		max 100x100x42 mm.	
03.03.06.03 Modul operačního zesilovače			
Počet větví pro vstupy OZ		3 kladné vstupní větve pro 4 dvoukolíkové součástky, 3 záporné vstupní větve pro 4 dvoukolíkové součástky, kladný zpětnovazební dělič, záporný zpětnovazební dělič, záporná zpětná vazba - dvě sériově spojené součástky, výstupní dělič.	
Výstupní proud v rozsahu		min \pm 22mA	
Indikace přetížení		LED	

Položka	KS	Hodnota	Splněno
Indikace saturace		LED pro Uout min $>\pm 11V$	
Zesílení		$>120dB$	
Ofset		$<50\mu V$	
Vstupní proud		$<50pA$	
Rozměr		max 100x100x42 mm.	
03.03.06.04 Odporová dekáda			
Rozsah hodnot/krok		Rozsah 1k Ω - 999k Ω s krokem 1k Ω	
Provozní proud		min 200mA	
Indikace přetížení		akustická	
Přesnost		0,10%	
Vývody		zdvojené	
Rozměr		max 50x100x42 mm.	
03.03.07 Napájení	4		
03.03.07.01 Univerzální rozvod napájení			
Minimální počty modulů umístěných na rozvod napájení		Rozvod napájení s rámečky pro umístění měřené úlohy. Obsahuje rámeček pro měřicí jednotku a prostor pro osm modulů rozměrů 50x100mm nebo jeden modul 250x150mm a tři moduly 50x100mm. Svorkovnice obsahuje zlacené vstupní a zdvojené výstupní bezpečnostní konektory a vypínač napájecího napětí s indikací LED.	
Rozměr		max 490x400x45 mm.	
03.03.07.02 Souprava propojovacích kabelů a sond			
Druh kabelu		Ohebný kablík se silikonovou izolací, průřez měděného jádra 0,25 mm ² , zlacené kolíky o průměru 1,5 mm, zalisované ohebné koncovky	
Min počet sond a jejich počet		Sondy – dvojitkové kabely s barevně odlišenými koncovkami.	
Propojovací vodiče		min 50 kusů vodičů (8x napájecí +pól, 8x napájecí -pól, 10x žlutý - 15cm, 10x modrý - 20cm, 8x zelený 30cm, 4x červený - 40cm, 2x bílý – 50cm) a 5 kusů sond (1x modrá - 25cm, 1x žlutá - 25cm, 1x modrá - 55cm, 2x žlutá - 55cm).	
03.03.07.03 Napájecí zdroj +5V			
Bezpečnostní standatdy		EN60950, IEC950, EN55022	
Výstupní napětí		min 5V $\pm 6\%$	

Položka	KS	Hodnota	Splněno
Výstupní proud		min 4A	
Přívodní kabel		s konektorem IEC 320	
Druh konektorů		zlacené bezpečnostní	
Zkratová pojistka		elektronická, vratná	
Rozměr: 110x50x20 mm.		Rozměr: 110x50x20 mm.	
03.03.08 Voltmetr	1		
Počet míst		stejnoseměrný (4,5 místný) a střídavý (3,5 místný)	
Volba módu AC/DC		tlačítková se signalizací LED	
Vstupy		galvanicky oddělené	
Rozsah DC vstupních hodnot		min 200mV, 2V, 20V	
Přesnost DC		min $\pm(0,05\% + 5 \text{ digit})$	
Vstupní odpor		min 10M Ω , na nízkých rozsazích >10G Ω	
Rozsah AC vstupních hodnot		min 200mV, 2V, 20V	
Přesnost AC		přesnost $\pm(1\% + 5 \text{ digit})$	
True RMS v rozsahu		10Hz-10kHz	
Vstupní odpor		min 10M Ω	
Vstupní kapacita		<50pF	
Rozsahy		automatické, manuální s volbou a indikací	
Zobrazení		7 segmentové displeje	
Matematické operace		Min, Max, Null, Hold včetně indikace zapnutí	
Rozměr		max 100x100x42 mm.	
03.03.09 Notebook – realizační tým	2		
Minimální požadavky na notebook pro ovládní a zpracování naměřených dat:			
Operační systém:		kompatibilní s Microsoft Windows 8	
Procesor:		Passmark CPU Mark min 1254,	
Paměť:		4 GB DDR3	
Displej:		15" TFT LCD s LED podsvícením, 1600 x 900 bodů	
Pevný disk:		1000 GB	
Mechanika:		DVD \pm RW	
Multimédia:		HD audio, stereo reproduktory, webová kamera	
Komunikace:		10/100 Mbit/s Ethernet, WiFi 802.11b/g/n, BlueTooth 4.0	
Rozhraní:		HDMI, D-Sub, USB 3.0, USB 2.0, RJ-45, sluchátka/mikrofon	
Napájení:		Li-Ion akumulátor, výdrž na baterii až 4 hodiny	

Položka	KS	Hodnota	Splněno
Záruka		36 měsíců NBD	