

SMLOUVA O DÍLO

uzavřená dle § 2586 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, v platném znění (dále jen „občanský zákoník“)

OBJEDNATEL:

Název: Střední průmyslová škola Jeseník
IČ: 001 76 401
DIČ: CZ00176401
Se sídlem: Dukelská 1240/27, 79001 Jeseník
Zastoupené: Mgr. Jiřím Viternou – ředitelem školy
Bankovní spojení: 14532841/0100

(dále jen „objednatel“)

ZHOTOVITEL

Název: **RC společnost s r.o. přístroje pro vědu a vzdělání**
Sídlo: Cholupická 997/38, 142 00 Praha 4
IČ: 00542083
DIČ: CZ00542083
Zapsaný v OR: u Městského soudu v Praze, sp. zn.C74
Bankovní spojení: 1939184329/0800
Zastoupený: Ing. Václavem Černochem
E-mail: cernoch@rcdidactic.cz
Telefon: +420 603 271 167

(dále jen „zhotovitel“)

(objednatel a zhotovitel dále též společně jen jako „smluvní strany“)

Preambule

Smluvní strany uzavírají níže uvedeného dne, měsíce a roku tuto Smlouvu o dílo (dále jen „Smlouva“) na základě výsledku výběrového řízení na zadání veřejné zakázky s názvem „**Dodání elektrolaboratoře na emko**“.

I.

Předmět smlouvy

- 1.1. Zhotovitel se zavazuje provést za podmínek stanovených touto Smlouvou účelně a efektivně na svůj náklad a nebezpečí níže specifikované dílo.
- 1.2. Dílem se rozumí dodání a instalace modulů výukového systému pro 4 studentské laboratorní pracoviště elektrotechniky, elektroniky a číslicové techniky v souladu s technickou specifikací a výkazem výměr, které tvoří přílohu této Smlouvy.

Přesná specifikace a technické požadavky díla jsou uvedeny jak v technické specifikaci (Příloha č. 6), tak ve výkaze výměr (Příloha č. 7), který tvoří součást zadávací dokumentace k výběrovému řízení. Zhotovitel podpisem této Smlouvy prohlašuje, že se s technickými požadavky seznámil a touto Smlouvou se zavazuje provést dílo.

Součástí Díla jsou rovněž činnosti v tomto článku Smlouvy výslovně neuvedené, které však jsou k řádnému provedení Díla nezbytné a o kterých zhotovitel vzhledem ke své kvalifikaci a zkušenostem měl, nebo mohl vědět. Provedení těchto činností však v žádném případě nezvyšuje cenu Díla stanovenou touto Smlouvou.

K vyloučení pochybností se předmětem této Smlouvy, resp. Dílem, rozumí všechny práce a dodávky, které jsou nezbytné k realizaci tohoto Díla v souladu se zadávací dokumentací a jejími přílohami a v souladu s touto Smlouvou. Dále se pro vyloučení pochybností stanoví, že plnění, resp. splnění závazku zhotovitele popsaného výše v tomto odstavci, se v této Smlouvě označuje rovněž jako „provádění“, resp. „provedení Díla“ zhotovitelem.

- 1.3. Objednatel se zavazuje řádně dokončené Dílo bez vad a nedodělků převzít a zaplatit za něj zhotoviteli cenu dle čl. IV. této Smlouvy.

II.

Doba plnění

- 2.1 Zahájení realizace Díla: **11/2021**
Kompletní dokončení Díla do: **31. 01. 2022**

- 2.2. Lhůty provádění mohou být prodlouženy:

- jestliže překážky v provádění Díla zavinil objednatel;
- jestliže přerušení prací bylo zaviněno vyšší mocí, nebo jinými okolnostmi nezaviněnými zhotovitelem.

III.

Předání staveniště

- 3.1. Objednatel předá protokolárně zhotoviteli staveniště nejpozději 3 dny před dnem zahájení realizace Díla dle odst. 2.1 této Smlouvy.

IV.

Cena Díla

- 4.1. Základem ceny za provedení Díla podle této Smlouvy je oceněný výkaz výměr na dodávku modulů výukového systému pro 4 studentské pracoviště, který je součástí nabídky zhotovitele, jež tvoří přílohu této Smlouvy (dále jen „rozpočet“). Tento rozpočet se považuje za rozpočet závazný, úplný a tvořící nedílnou součást této Smlouvy.

Cena za provedení Díla bez DPH činí **576 828,00 Kč**

(slovy: pět sed sedmdesát šest tisíc osm set dvacet osm korun českých).

Hodnota DPH činí **121 133,88 Kč**

(slovy: jedno sto dvacet jedna tisíc jedno sto třicet tři korun českých).

Cena za provedení Díla včetně DPH činí 697 961,88 Kč

(slovy: šest set devadesát sedm tisíc devět set šedesát jedna korun českých).

Tato celková cena je fixní, konečná a závazná po celou dobu provádění Díla a zahrnuje veškeré náklady zhotovitele spojené s prováděním Díla. Rovněž jednotkové ceny uvedené v rozpočtu, ze kterých se celková cena skládá, jsou fixní, konečné a závazné.

- 4.2 V ceně za provedení díla podle bodu 4.1 této Smlouvy jsou zahrnuty veškeré náklady zhotovitele, které při plnění svého závazku dle této smlouvy nebo v souvislosti s tím vynaloží a to nejen náklady, které jsou uvedeny ve výchozích dokumentech předaných objednatelem nebo z nich vyplývají, ale i náklady, které zde uvedeny sice nejsou ani z nich zjevně nevyplývají, ale jejichž vynaložení musí zhotovitel z titulu své odbornosti předpokládat a to i na základě zkušeností s prováděním podobných akcí. Dále se jedná zejména o náklady na cla, režie, mzdy, sociální pojištění, pojištění dle smlouvy, poplatky apod. a další náklady spojené s plněním podmínek dle rozhodnutí příslušných správních orgánů nebo dle obecně závazných platných předpisů.
- 4.3 Jestliže zhotovitel zjistí v průběhu provádění díla nové skutečnosti ovlivňující rozpočet, oznámí to bezodkladně písemně objednateli.
- 4.4 Cena dle rozpočtu podle bodu 4.1 této Smlouvy může být zpřesněna nebo upravena jen písemnou dohodou mezi objednatelem a zhotovitelem, za podmínek stanovených touto Smlouvou.
- 4.5 Požaduje-li objednatel písemně, nebo vyplývá-li z objednatelem vyžádané změny projektu odlišné provedení díla od popisu díla nebo od kvalitativních podmínek díla (např. vícepráce), musí být před jejich prováděním písemně dohodnuta odpovídající cena. O výsledné částky, které vyplynou z ocenění tohoto odlišného provedení díla, bude pak formou dodatku ke smlouvě zvýšena nebo snížena cena sjednaná ve smlouvě. Odlišným provedením díla od popisu díla nebo od kvalitativních podmínek díla je též myšleno požadování prací objednatelem, které nejsou zahrnuty v předmětu díla, požadování vypuštění některé práce předmětu díla a dále situací, kdy se při realizaci díla zjistí skutečnosti, které nebyly v době podpisu této smlouvy známy, a zhotovitel je nezavinil ani nemohl předvídat, a mají vliv na cenu a dále taktéž zjistí-li se skutečnosti odlišné od dokumentace předané objednatelem.
- 4.6 Bude-li objednatelem vyžadováno provedení prací, které nejsou obsaženy v původních zadávacích podmínkách (vícepráce), musí na tuto skutečnost zhotovitele upozornit před zahájením těchto prací. V tomto případě musí být dohodnuta nová cena před jejich zahájením.
- 4.7 V případě změn prací, které jsou v rozpočtu obsaženy, bude změna ceny stanovena na základě jednotkové ceny dané v rozpočtu. V případě změn prací, které nejsou uvedeny v rozpočtu, bude změna ceny stanovena dle jednotkové ceny v obecně dostupné cenové soustavě. Změna ceny, resp. její snížení či zvýšení bude dohodnuto písemně formou dodatku k této Smlouvě.
- 4.8 Veškeré vícepráce, které zhotovitel provede nad rozsah předmětu této smlouvy po případném zpřesnění rozpočtu, písemně dohodnutých změn dle bodu 4.5 této Smlouvy nebo realizační dokumentace bez výzvy nebo souhlasu objednatele a které nejsou v souladu s touto smlouvou, hradí v plné výši zhotovitel.

- 4.9 Výše DPH se bude řídit předpisy platnými v době realizace díla.

V.

Platební podmínky

- 5.1 Zhotovitel je oprávněn fakturovat po kompletním dokončení díla a potvrzením předávacího protokolu oběma stranami. Faktura musí obsahovat náležitosti daňového dokladu a odkaz na smlouvu o dílo.
- 5.2 Úhrada bude provedena na základě faktury vystavené zhotovitelem a odsouhlasené objednatelem. Součástí faktury je odsouhlasený soupis provedených prací objednatelem. Splatnost faktury je 30 kalendářních dnů od jejího doručení objednateli. Námitky proti údajům uvedeným ve faktuře může objednatel uplatnit do konce lhůty její splatnosti s tím, že ji odešle zhotoviteli s uvedením výhrad. Tímto okamžikem se zastaví lhůta splatnosti. Od okamžiku doručení opravené faktury objednateli běží nová lhůta splatnosti faktury. Objednatel uhradí fakturu bezhotovostním převodem na bankovní účet zhotovitele, přičemž cena a její jednotlivé části se považují za zaplacené řádně a včas, je-li poslední den lhůty splatnosti odesána částka z účtu objednatele ve prospěch účtu zhotovitele.

VI.

Záruční podmínky, odpovědnost za vady

- 6.1. Zhotovitel zodpovídá za to, že předmět Díla bude proveden v souladu s touto Smlouvou, platnými českými normami a předpisy a požadavky objednatele, že technická řešení a navržená zařízení budou v souladu s požadovanými parametry, uvedenými v předaných podkladech.
- 6.2. Zhotovitel se zavazuje zajistit, aby při provádění Díla nedošlo ke škodám na majetku, zdraví, životech, přírodě ani životním prostředí.
- 6.3. Zhotovitel poskytuje na kompletní zhotovené Dílo záruku v délce trvání 36 měsíců.
- 6.4. Záruka počíná běžet dnem protokolárního předání a převzetí Díla bez vad a nedodělků.
- 6.5. Objednatel se zavazuje, že případnou reklamaci vady Díla uplatní bezodkladně po jejím zjištění písemnou formou a navrhne přiměřenou lhůtu k jejímu odstranění.
- 6.6. Zhotovitel se zavazuje začít s odstraňováním případných vad Díla nejpozději do 3 dnů ode dne uplatnění oprávněné reklamace objednatelem a vady odstranit v co nejkratším technicky možném termínu. Termín odstranění vad se dohodne písemnou formou. Jestliže zhotovitel nezačne odstraňovat vady ve lhůtě dle věty první či vady neodstraní v dohodnutém termínu, je objednatel oprávněn pověřit odstraněním vady třetí osobu. Zhotovitel je v takovém případě povinen uhradit objednateli náklady vynaložené na odstranění vady do 3 dnů ode dne předložení jejich vyúčtování objednatelem.

VII.

Povinnosti smluvních stran, podmínky zhotovování díla

- 7.1. Zhotovitel bude při plnění Díla postupovat s odbornou péčí. Zhotovitel se zavazuje dodržovat všeobecně závazné směrnice, předpisy, technické normy a podmínky této Smlouvy. Zhotovitel se bude řídit výchozími podklady objednatele, jeho pokyny, zadávací dokumentací, technickou specifikací, zápisy a dohodami oprávněných pracovníků smluvních.

- 7.2. Pokud si to charakter provedení Díla vyžádá, musí být zajištěno vydání povolení příslušných orgánů veřejné správy. Zhotovitel bere na vědomí, že povinnost zajistit taková dodatečná povolení a vyjádření je na straně zhotovitele. Ke splnění dané povinnosti poskytne objednatel zhotoviteli veškerou potřebnou součinnost.
- 7.3. Zhotovitel bude dodržovat všeobecné podmínky bezpečnosti práce a požární ochrany. Dnem předání staveniště zhotovitel přebírá v plném rozsahu odpovědnost za vlastní řízení prací, dodržování předpisů o bezpečnosti práce a ochrany zdraví, a za zachování pořádku na staveništi.
- 7.4. Zhotovitel zaručuje, že inženýrské postupy a jiné prostředky používané pro zhotovení a provoz Díla buď vlastní, nebo že je oprávněn je používat bez porušení práv třetích stran. Zhotovitel se zavazuje zprostit objednatele jakékoliv odpovědnosti a žalob vyplývajících z používání takovýchto postupů, projektů atd. ve spojení se zhotovením a provozem Díla podle této Smlouvy.
- 7.5. Domnívá-li se zhotovitel, že pro řádné provádění Díla existují překážky, musí to neprodleně písemně ohlásit objednateli. Opomene-li toto oznámení, může uplatnit jen ty okolnosti, které byly objednateli známy včetně jejich účinků.
- 7.6. Zhotovitel upozorní objednatele bez zbytečného odkladu na nevhodnou povahu věcí, kterou mu objednatel k provedení Díla předal, nebo příkazu, který mu objednatel dal. To neplatí, nemohl-li nevhodnost zjistit ani při vynaložení potřebné péče.
- 7.7. Objednatel se zavazuje poskytnout zhotoviteli součinnost nezbytnou k provedení Díla.
- 7.8. Jestliže objednatel zjistí hrubé porušení technologických a technických předpisů, ČSN, při provádění prací, má právo zastavit práce zhotovitele do provedení nápravy.

VIII. Předání Díla

- 8.1. Splněním Díla se rozumí řádné dokončení Díla bez vad a nedodělků podle platných právních předpisů, technických norem a v souladu s touto Smlouvou.
- 8.2. Objednatel se zavazuje, že řádně dokončené Dílo bez vad a nedodělků převezme. Nedokončené Dílo nebo Dílo s vadami a nedoděly není objednatel povinen převzít.
- 8.3. Povinnost zhotovitele provést řádně Dílo je splněna dnem, kdy je Dílo včetně příslušných dokladů předáno objednateli. K předání Díla bude realizováno předávací řízení. Řádné splnění povinnosti zhotovitele provést Dílo bude osvědčeno Protokolem o předání a převzetí díla podepsaným oběma smluvními stranami. Zhotovitel vyzve pracovníka objednatele, pověřeného jednáním ve věcech smluvních, k převzetí díla písemně 3 dny před plánovaným dnem předávacího řízení.
- 8.4. Zhotovitel nese nebezpečí škody na Díle až do doby podepsání Protokolu o předání a převzetí díla objednatel.
- 8.5. Nedojde-li k předání a převzetí Díla z důvodů na straně zhotovitele a přejímací řízení bude nutné z tohoto důvodu opakovat, nese náklady na opakování přejímacího řízení zhotovitel.

IX. Vlastnické právo

- 9.1. Vlastníkem zhotovovaného Díla je od počátku objednatel.

X. Smluvní pokuty

- 10.1. V případě prodlení zhotovitele s předáním Díla v termínu dle odst. 2.1 této Smlouvy je zhotovitel povinen uhradit objednateli smluvní pokutu ve výši 3.000,- Kč za každý započatý den prodlení.
- 10.2. V případě prodlení zhotovitele se zahájením fyzické realizace do 5 dnů od termínu zahájení realizace Díla dle odst. 2.1 této Smlouvy, je zhotovitel povinen uhradit objednateli smluvní pokutu ve výši 100,- Kč za každý započatý den prodlení.
- 10.3. V případě prodlení zhotovitele s odstraněním vad a nedodělků zjištěných při přijímacím řízení nebo v průběhu záruční doby je zhotovitel povinen uhradit objednateli smluvní pokutu ve výši 1.000,- Kč za každý započatý den prodlení.
- 10.4. Smluvní pokutou není dotčeno právo objednatele na náhradu škody, kterou zhotovitel způsobil objednateli nesplněním svých povinností, ke kterým se zhotovitel zavázal v této Smlouvě.
- 10.5. Smluvní pokuty jsou splatné do 30 dnů ode dne doručení faktury druhé smluvní straně.

XI. Vyšší moc

- 11.1. S výjimkou závazku objednatele provést úhradu plateb v rámci této Smlouvy, jakékoliv zpoždění nebo nedostatky v činnosti zhotovitele nebo objednatele nejsou neplněním závazku a nedávají důvod k jakýmkoliv požadavkům na náhradu škody, pokud je rozsah těchto zpoždění nebo nedostatků vyvolán příčinami, které zhotovitel nebo objednatel nemohou ovlivnit, zahrnujícími, ale neomezujícími se pouze na akce veřejného nepřítele, vyvlastnění nebo zabavení věcí, vyhovění jakémukoliv příkazu nebo žádosti vládních úřadů, válečné události, vzpouru nebo sabotáž nebo tím vzniklou škodu, požáry, povodně, výbuch, stávky nebo jakékoliv další příčiny, ať již stejného nebo jiného charakteru než výše uvedené, kterým při veškerém přiměřeném úsilí nemohou smluvní strany zabránit.
- 11.2. Zpoždění způsobená vyšší mocí prodlužují termín plnění závazků podle této Smlouvy pro každou ze smluvních stran.

XII. Odstoupení od smlouvy

- 12.1. V případě více jak desetidenního prodlení zhotovitele se splněním konečného termínu provádění Díla, nebo pokud bude z jiných skutečností zjevné, že zhotovitel z důvodů na své straně Dílo nedokončí ve sjednaném termínu, může objednatel od této Smlouvy odstoupit.
- 12.2. Objednatel je oprávněn od této Smlouvy odstoupit také tehdy, pokud zhotovitel provádí dílo v rozporu s touto Smlouvou a nesjedná nápravu ani do 10 dnů poté, co k tomu byl objednatelem vyzván.

XIII.
Zvláštní ujednání

- 13.1. Zhotovitel prohlašuje, že mu bylo uděleno oprávnění k provádění činností, které jsou předmětem této Smlouvy.
- 13.2. Zhotovitel neprodleně oznámí objednateli jakoukoli změnu, týkající se autorizovaných osob nebo živnostenského oprávnění zhotovitele, jsou-li tyto třeba k provedení Díla.
- 13.3. Obě strany prohlašují, že v souladu se zněním zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím, v platném znění, souhlasí s možným zpřístupněním či zveřejněním celé smlouvy v jejím plném znění, jakož i všech úkonů a okolností s touto smlouvou souvisejících, ke kterému může kdykoli v budoucnu dojít.

XIV.
Závěrečná ustanovení

- 14.1. Smlouva je vypracována ve dvou vyhotoveních. Každá ze smluvních stran obdrží jedno vyhotovení.
- 14.2. Korespondence a platební doklady, které budou objednateli zasílány zhotovitelem, musí být označeny číslem smlouvy objednatele, číslem a názvem akce. Neoznačenou korespondenci a platební doklady má objednatel právo vrátit zhotoviteli.
- 14.3. Pokud není touto Smlouvou stanoveno jinak, řídí se vztahy účastníků obecně závaznými předpisy, zejména ustanoveními zákona č. 89/2012 Sb., občanského zákoníku, v platném znění.
- 14.4. Smlouva nabývá platnosti jejím podpisem oběma smluvními stranami.
- 14.5. Měnit nebo doplňovat text této Smlouvy je možné jen formou písemných dodatků, které budou platné, jestliže budou řádně potvrzené a podepsané oprávněnými zástupci obou smluvních stran. Ostatní ujednání pracovníků obou smluvních stran, týkající se realizace akce, se považují jen za přípravné jednání.

Přílohy smlouvy:

1. Oceněný výkaz výměr
2. Technická specifikace

V Jeseníku, dne 29. 11. 2021

V Praze, dne 29. 11. 2021

Objednatel: _____

Zhotovitel: _____

Cenový rozpis modulů pro "Dodání elektrolaboratoře na emko"

Střední průmyslová škola Jeseník
Dukelská 1240/27, 790 01 Jeseník, IČO: 00176401

Celková částka za vybavení elektrolaboratoře						
Název položky	počet ks	Cena za ks bez DPH	Cena celkem bez DPH	DPH 21%	Cena za ks s DPH	Cena celkem s DPH
Elektrolaboratoř na emko	1	576 828,00 Kč	576 828,00 Kč	121 133,88 Kč	697 961,88 Kč	697 961,88 Kč

Požadovaná skladba elektrolaboratoře na emko (parametry viz Příloha č. 2 - Technická specifikace)	
Název položky	počet ks
Měřicí jednotka	4
Program pro ovládání měřicí jednotky	4
Generátor funkcí	4
Programovatelný DC zdroj	4
Modul prvků	4
Modul bipolárního tranzistoru NPN	4
Modul unipolárního tranzistoru JFET-N	1
Modul operačního zesilovače	4
Modul přístrojového zesilovače	1
Modul výkonového zesilovače	1
Odporová dekáda 1 (20-1019 Ohm)	4
Odporová dekáda 2 (1-999 kOhm)	4
Kapacitní dekáda	4
Modul indukčnosti	4
Modul tyristoru	1
Modul transformátoru	1
Rozvod napájení univerzální	4
Souprava dvoukolíkových prvků	4
Souprava propojovacích kabelů	4
Zdroj +5V	4

Prohlašujeme, že námi nabízené vybavení elektrolaboratoře splňuje veškeré parametry uvedené v Příloze č. 2 Návrhu SOD.

Nabízející:

Obchodní název: **RC společnost s r. o. přístroje pro vědu a vzdělání**
Sídlem: Cholupická 997/38, 142 00 Praha 4
IČO/DIČ: 00542083 / CZ00542083
Vedená u: Městského soudu v Praze, sp. zn. C74
Zastoupená: Ing. Václavem Černochem, jednatelem společnosti
Kontakt (e-mail/tel.): cernoch@rcdidactic.cz / +420 603 167 271

V Praze dne 3. 11. 2021

Razítko a po

TECHNICKÁ SPECIFIKACE

JEDNOTLIVÝCH MODULŮ PRO „DODÁNÍ ELEKTROLABORATOŘE NA EMKO“

Měřicí jednotka

Modul ve spojení s počítačem přes rozhraní USB a ovládacím programem zajišťuje měření a generování analogových a číslicových signálů v sedmi měřicích módech:

- Dvoukanálový osciloskop
- Jednokanálový generátor funkcí a jednokanálový osciloskop
- Měření voltampérových charakteristik
- Měření amplitudových a fázových frekvenčních charakteristik
- Osmikanálový logický analyzátor
- Osmikanálový logický generátor a osmikanálový logický analyzátor
- Dvoukanálový čítač

Pro zajištění uvedených funkcí obsahuje modul dva diferenciální analogové vstupy (vstupní odpor 10M Ω /50pF, napěťový rozsah ± 100 mV až ± 10 V, frekvenční rozsah 0 až 10kHz (0,1 dB), ochrana vstupů proti přepětí do ± 40 V). Analogový výstup rozsah bipolární ± 100 mV až ± 10 V, unipolární 100mV až 10V, výstupní odpor < 0,1 Ω - ideální zdroj napětí - při výstupním proudu do 20 mA, frekvenční rozsah 0-10 kHz při poklesu o 0,1dB). Osm digitálních vstupů a výstupů standardu TTL s indikací stavu dvěma LED pro každý vstup i výstup (zelená pro log. 0, červená pro log. 1). 2 čítačové vstupy, Triger, výstupy Clk, Start, Stop, Busy. Indikace měřicích módů pomocí žluté LED. Vzorkování analogových i digitálních signálů stejná a činí 1S/s až 1MS/s při 500 zobrazených vzorcích na jeden odměr. Připojení k PC přes USB.

Program pro ovládání měřicí jednotky

Ovládací software spolu s měřicí jednotkou propojenou s počítačem umožňuje měřit a generovat analogové a číslicové signály. Zajišťuje 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). Ovládací software zajišťuje archivaci dat v počítači a tím umožňuje využití řady funkcí operačního systému (snadný tisk, možnost využití projektoru, export do jiných programů,...).

Možnost výběru ze sedmi měřicích módů podle měřicí jednotky:

- Dvoukanálový osciloskop. Různé způsoby zobrazení měření (y-t, x-y, fázorové zobrazení, harmonická analýza a jejich kombinace). Sekvenční paměťové synchronizované měření. Volba spouštění.
- Jednokanálový generátor funkcí a jednokanálový osciloskop. Současné zobrazení generovaného a naměřeného průběhu. Analogový výstup s možností generování uživatelského průběhu, editace pomocí myši a použití předem definovaných průběhů. Sekvenční paměťové synchronizované měření.
- Měření voltampérových charakteristik. Volba snímacího odporu (měření proudu). Nastavení výstupního rozmítaného napětí (-10V až +10V) a doby měření (0,5ms až 500s). Sekvenční paměťové synchronizované měření.
- Měření amplitudových a fázových frekvenčních charakteristik. Frekvenční rozsah 10Hz až 10 kHz. Rozsah měřicího signálu 100 mV – 10 V. Rozsah amplitudové charakteristiky ± 45 dB, fázové charakteristiky v rozsahu $\pm 180^\circ$. Možnost současného zobrazení amplitudové a fázové

charakteristiky, možnost zobrazení v komplexní rovině. Sekvenční paměťové synchronizované měření.

- Osmikanálový logický analyzátor. Triger interní (osmibitové slovo) nebo externí, přehledné zobrazení každé stopy (logická „0“ zeleně a logická „1“ červeně), kurzorová analýza.
- Osmikanálový logický generátor a osmikanálový logický analyzátor. Současné zobrazení generovaných a naměřených osmibitových průběhů. Editace libovolných výstupních dat pomocí myši, osmibitového slova nebo po jednotlivých bitech.
- Dvoukanálový čítač. Současné zobrazení naměřených dat ze dvou kanálů, 16 bitové čítání.

Generátor funkcí

Programovatelný generátor sinusového, obdélníkového a trojúhelníkového napětí (DDS). Amplituda 50mV - 10V, krok 1mV, přesnost 0,1%, ofset 0mV až $\pm 10V$, krok 1mV do $\pm 1V$ a dále 10mV, přesnost 0,1%. Součet amplitudy a absolutní hodnoty ofsetu $< 10V$. Frekvenční rozsah 0,01Hz - 10kHz, krok 0,01Hz do 1kHz a dále 0,1Hz. Přesnost min 5ppm. Průběhy indikované samostatnými LED. Galvanicky oddělený diferenciální výstup, výstupní odpor $< 0,1\Omega$, výstupní proud do $\pm 22mA$, pojistka proti přetížení výstupu (indikace LED, aktivace pomocí tlačítka). Synchronizační výstup (úroveň TTL) Současné zobrazení dvou veličin - frekvence a amplitudy či ofsetu (sedmissegmentovými LED displeji). Volba průběhu generovaného napětí (sinus, obdélník, trojúhelník), volba nastavované veličiny (frekvence, amplituda, ofset) a nastavení její hodnoty pomocí tlačítek s mikrospínači. Tlačítko Init – nastavení počátečních podmínek.

Programovatelný DC zdroj

Procesorem řízený zdroj vysoce stabilního stejnosměrného napětí. Rozsah $\pm 10V$, krok 1mV, přesnost $\pm 1mV$, jemné nastavení s krokem $80\mu V \pm 10\%$ (možnost zapamatování jemného nastavení). Inkrementální nastavení napětí pomocí dvou tlačítek s mikrospínači (nahoru - dolů) samostatně pro každou dekádu. Galvanicky oddělený plovoucí výstup, výstupní proud do $\pm 22mA$, výstupní odpor $< 0,1\Omega$. Pojistka proti přetížení výstupu (indikace červenou LED - aktivace pomocí tlačítka). Zobrazení výstupního napětí červeným sedmissegmentovým LED displejem. Paměť pro min. 8 hodnot napětí. Možnost volby limitů při nastavování napětí.

Modul prvků

Univerzální propojovací pole. 8 paralelních kombinací zdířek pro dvoukolíkové součástky umožňuje kombinovat paralelní, sériové a můstkové zapojení. Vestavěný zdroj pevného DC napětí $10V \pm 2mV$, jemné doladění výstupního napětí v rozsahu $\pm 13mV \pm 10\%$ v krocích 0,4mV. Možnost připojení vnějšího zdroje. Výstupní proud do $\pm 22mA$, $R_{out} < 0,1 \Omega$ (ideální zdroj napětí). Galvanicky oddělený výstup chráněný proti přetížení elektronickou pojistkou s indikací.

Modul bipolárního tranzistoru NPN

Propojovací pole pro přehledné měření tranzistoru NPN (typ BC546 nebo obdobný). Tranzistor se připojuje jako samostatný prvek na tříkolíkovém konektoru. Zdvojené vstupy a výstupy, možnost zapojení zátěže složené ze dvou dvoukolíkových součástek sériově, možnost můstkové stabilizace pracovního bodu. Možnost zapojení oddělovacích kondenzátorů na vstupu a na výstupu, možnost zapojení filtračního kondenzátoru na E. Ochranný rezistor ve větvi C a ve větvi B - vyřazení ochrany tranzistoru propojkami.

Modul unipolárního tranzistoru JFET-N

Propojovací pole pro přehledné měření tranzistoru JFET-N (typ BF245 nebo obdobný). Tranzistor se připojuje jako samostatný prvek na tříkolíkovém konektoru. Zdvojené vstupy a výstupy, možnost zapojení zátěže složené ze dvou dvoukolíkových součástek sériově. Možnost zapojení oddělovacích kondenzátorů na vstupu a na výstupu. Ochrana tranzistoru proti přepětí s možností přemostění.

Modul operačního zesilovače

Modul umožňuje základní zapojení s OZ. Obsahuje 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. AGND vodič - minimálně 6 zdírek, vstupy a výstupy se zdvojenými zdírkami. Výstupní proud v rozsahu $\pm 22\text{mA}$ - při přetížení indikace červenou LED, indikace saturačních napětí žlutou LED pro $U_{\text{out}} > \pm 11\text{V}$. Ofset $< 50\mu\text{V}$, vstupní proud $< 50\text{pA}$, zesílení $> 120\text{dB}$. Galvanicky odděleno od napájení.

Modul přístrojového zesilovače

Modul umožňuje přehledné měření pomocí přístrojového zesilovače. Obsahuje vstup pro vnější zdroj referenčního napětí. Obsahuje přístrojový zesilovač INA121. Výstupní proud v rozsahu $\pm 6\text{mA}$ - při přetížení indikace červenou LED, indikace saturačních napětí žlutou LED pro $U_{\text{out}} > \pm 11\text{V}$. Ofset $< 1\text{mV}$, vstupní proud $< 50\text{pA}$, chyba pro zesílení $1 < \pm 0,1\%$. Galvanicky odděleno od napájení.

Modul výkonového zesilovače

Výkonový operační zesilovač s elektronickou pojistkou proti teplotnímu a proudovému přetížení (s indikacemi samostatnými LED). V případě přetížení je výstup odpojen (tlačítko uvolnění přetížení). Napěťový rozsah $\pm 11\text{V}$, zesílení $1 \pm 0,5\%$, ofset $< \pm 10\text{mV}$, frekvenční rozsah $0\text{Hz} - 10\text{kHz}$ při poklesu o $0,1\text{dB}$. $R_{\text{in}} = 100\text{k}\Omega \pm 1\%$, $R_{\text{out}} < 0,1\Omega$, výstupní proud v rozsahu $\pm 200\text{mA}$. Výstup galvanicky oddělený od napájení.

Odporová dekáda 1

Rozsah $20\Omega - 1019\Omega$ s krokem 1Ω , provozní proud do 200mA , přesnost pro $R < 100\Omega$ 1% , pro $R > 100\Omega$ $0,1\%$, akustická indikace při přetížení dekády. Zdvojené vývody, zobrazení nastavené hodnoty.

Odporová dekáda 2

Rozsah $1\text{k}\Omega - 999\text{k}\Omega$ s krokem $1\text{k}\Omega$, provozní proud do 200mA , přesnost $0,1\%$, 25ppm , akustická indikace při přetížení dekády. Zdvojené vývody, zobrazení nastavené hodnoty.

Kapacitní dekáda

Rozsah $1\text{nF} - 999\text{nF}$ s krokem 1nF , provozní napětí do 25V , přesnost 1% , 200ppm . Zdvojené vývody, zobrazení nastavené hodnoty.

Modul indukčnosti

Indukčnost 1H , přesnost 1% , $R_s = 35\Omega \pm 10\%$, provozní proud do 200mA . Omezení přepětí na $\pm 15\text{V}$. $Q > 150$ při 1kHz a amplitudě 1V . Zdvojené vývody.

Modul tyristoru

Zapojovací pole pro tyristor. Umožňuje přehlednou realizaci základních zapojení tyristoru. (Typ 2N5060 nebo obdobný.) Tyristor se připojuje jako samostatný prvek na tříkolíkovém konektoru. Ochrana proti přepětí s možností přemostění.

Modul transformátoru

Modul transformátoru se systémem ochrany a zapojovacím polem. Poměr závitů $1:1$, odbočka v polovině sekundárního vinutí, odpor vinutí $5\Omega \pm 20\%$, provozní proud $< 250\text{mA}$, omezení přepětí vstupu a výstupu na $\pm 15\text{V}$. Pracovní napětí - harmonický signál do 10V , zdvojené vstupní a výstupní zdířky, možnost připojení výstupního filtru - 3 dvoukolíkové součástky, možnost měření vstupního a výstupního proudu - 1 dvoukolíková součástka.

Rozvod napájení univerzální

Rozvod napájení s rámečky pro umístění měřené úlohy. Obsahuje rámeček pro měřicí jednotku a prostor pro osm modulů rozměrů $50 \times 100\text{mm}$ nebo jeden modul $250 \times 150\text{mm}$ a tři moduly $50 \times 100\text{mm}$.

Napájecí svorkovnice obsahuje zlacené vstupní a zdvojené výstupní bezpečnostní 2mm konektory a vypínač napájecího napětí s indikací LED. Lišta pro napájení modulů je opatřena zdvojenými zdířkami pro kabelové kolíky průměru 1,5mm pro napájení každého modulu a 4x samostatný ostrůvek se 4 zdířkami.

Souprava dvoukolíkových prvků

Obsahuje diskrétní prvky viditelně umístěné na dvoukolíkovém konektoru 6x12x14 mm s jemně výkyvnými kolíky o rozteči 5 mm. Vysoká přesnost a stabilita parametrů, velmi nízké hodnoty parazitních parametrů. Souprava obsahuje min. 31 přesných součástek:

rezistory - 2x 1Ω (0,5%, 50ppm), 2x 10Ω (0,2%, 25ppm), zbývající rezistory 0,1%, 25ppm - 2x 100Ω, 1x 200Ω, 1x 500Ω, 2x 1kΩ, 1x 2kΩ, 1x 5kΩ, 2x 10kΩ, 1x 20kΩ, 1x 50kΩ, 2x 100kΩ, 1x 200kΩ, 1x 500kΩ, 2x 1MΩ, 1x 10MΩ, kondenzátory (1%, 200ppm) - 2x 1nF, 1x 3.3nF, 2x 10nF, 1x 33nF, 2x 100nF. 30 ostatních dvoukolíkových součástek: bipolární kondenzátory (20%, 35V) - 1x 1μF, 1x 3.3μF, 1x 10μF, 1x 33μF, 1x 100μF, 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 1kΩ, 8x spojka.

Souprava propojovacích kabelů

Ohebný kablík se silikonovou izolací, průřez měděného jádra 0,25 mm², zlacené kolíky o průměru 1,5mm, zalisované ohebné koncovky. Sondy – dvojvodičové kabely s barevně odlišenými koncovkami. Souprava obsahuje min. 50 kusů vodičů (alespoň 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).

Zdroj +5V

Externí síťový spínaný zdroj napájecího napětí. Musí splňovat bezpečnostní standardy EN60950, IEC950, EN55022. Přívodní dvouvodičový kabel s konektorem IEC 320. Pevně připojený výstupní kabel délky 40cm se zlacenými bezpečnostními konektory průměru 2mm. Na výstupu pojistka proti zkratu a proti přepětí s automatickým zotavením. Výstupní napětí 5V ±6%, výstupní proud 4A.