



KUPNÍ SMLOUVA

Osciloskop FEL s analyzátořem

podle ustanovení § 2079 a násl. zákona č. 89/2012Sb., občanského zákoníku ve znění pozdějších předpisů, (dále jen „OZ“)

kteřou níže uvedeného dne měsíce a roku uzavřeli:

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická
Sídlo: Jugoslávských partyzánů 1580/3, 160 00 Praha 6 - Dejvice
IČO: 68407700
DIČ: CZ68407700

jednající ve věcech smluvních: prof. Ing. Pavel Ripka, CSc., děkan
jednající ve věcech technických: [REDACTED], tel.: [REDACTED],
email: [REDACTED]
Bankovní spojení: [REDACTED]
Číslo účtu.: [REDACTED]

dále jen „kupující“

a

TESTOVACÍ TECHNIKA s.r.o.
se sídlem: Čsl. Armády 923, 290 01 Poděbrady
IČO: 26129507
DIČ: CZ26129507
zápis v OR: Městským soudem v Praze – vložka 72744 oddíl C
zastoupený: Ing. Bohumil Kvapil, jednatel
Bankovní spojení: [REDACTED]
Číslo účtu: [REDACTED]

dále jen „prodávající“

I. Předmět smlouvy

1. Prodávající se zavazuje dodat kupujícímu zboží – Osciloskop FEL s analyzátořem (1ks), a to dle nabídky předložené na veřejnou zakázku s názvem „Osciloskopy FEL“ pro 1 část této zakázky s názvem „Osciloskop FEL s analyzátořem“, která byla zadána ve výběrovém řízení realizovaném v souladu s § 31 zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, v platném znění (dále jen „ZZV“) mimo režim tohoto zákona.
2. Zakázka je součástí Projektu financovaného z prostředků Evropské unie v rámci Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání (OP VVV)
Název projektu: Centrum pokročilých aplikovaných přírodních věd
registrační číslo projektu: CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_019/0000778

3. Technická specifikace zboží je uvedena v příloze č. 1, která je nedílnou součástí této smlouvy a dále v nabídce prodávajícího.
4. Prodávající se zavazuje, že odevzdá kupujícímu věc, která je předmětem koupě a umožní mu nabytí vlastnické právo k ní, a kupující se zavazuje, že věc převezme a zaplatí prodávajícímu kupní cenu.
5. Prodávající je povinen dodat zboží nové, nepoužité, nezastavené, nezapůjčené, nezatížené leasingem nebo jinými právními vadami a které porušuje práva třetích osob k patentu nebo k jiné formě duševního vlastnictví.
6. Součástí předmětu plnění dle této smlouvy jsou dále:
 - a) veškeré nezbytné komponenty nutné pro provoz a užívání zboží;
 - b) doprava zboží do místa dodání;
 - c) prohlášení o shodě dle požadavků běžných v ČR;
 - d) veškeré poplatky spojené s dovozem zboží, cla, daně, dovozní a vývozní přírážky, licenční a veškeré další poplatky spojené s dodávkou zboží až do jejího funkčního předání v místě plnění;
 - e) potřebná technická dokumentace (uživatelská příručka a manuál) v českém, nebo anglickém jazyce, popř. předepsané doklady a certifikáty a dále dodací list.

II. **Kupní cena a platební podmínky**

1. Celková kupní cena zboží dle této smlouvy je:
 - 371 316,- Kč bez DPH
 - 21% DPH
 - 449 292,36 Kč včetně DPH
2. Kupní cena je stanovena dohodou smluvních stran jako cena pevná a nejvýše přípustná, která zahrnuje veškeré náklady prodávajícího spojené s plněním předmětu této smlouvy. Kupní cena zahrnuje zboží i všechny jeho součásti uvedené v čl. I. této smlouvy.
3. Kupní cena bude uhrazena na základě daňového dokladu vystaveného prodávajícím po řádném dodání zboží se splatností 30 kalendářních dní. Povinnost kupujícího zaplatit dohodnutou kupní cenu je splněna dnem odesání fakturované částky z bankovního účtu kupujícího.
4. Daňový doklad musí být vystaven v měně CZK a v hodnotě odpovídající kupní ceně stanovené v čl. II, bod 1 této smlouvy.
5. Daňový doklad musí obsahovat mimo náležitostí podle § 28 zákona o DPH dále tyto náležitosti:
 - a) ICO,
 - b) den splatnosti,
 - c) označení peněžního ústavu a číslo účtu, ve prospěch kterého má být provedena platba, konstantní a variabilní symbol,
 - d) odvolávka na smlouvu,
 - e) název a registrační číslo projektu CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_019/0000778,
 - f) razítko a podpis osoby oprávněné k vystavení dílčího a konečného účetního dokladu,
 - g) soupis příloh.
6. V případě, že faktura nebude obsahovat výše uvedené náležitosti, je kupující oprávněn fakturu vrátit do doby její splatnosti způsobem, který prokazuje, že do tohoto data prodávající vrácenou fakturu od kupujícího převzal. V takovém případě je prodávající povinen fakturu opravit a v případě, že by oprava činila fakturu nepřehlednou, vystavit fakturu novou. Opravená nebo nová faktura musí být znovu zaslána kupujícímu. Za doby splatnosti opravené nebo nové faktury není kupující v prodlení s placením ceny zboží.

III.

Dodání, instalace a uvedení zboží do provozu – Dopravní a expediční podmínky

1. Prodávající se zavazuje dodat kupujícímu zboží nejpozději **do 4 měsíců** ode dne účinnosti této smlouvy. Prodávající splní svou povinnost dodat zboží tím, že zboží bude kupujícím převzato jako úplné a bezvadné.
2. Termín a přibližná hodina dodání zboží budou ze strany prodávajícího písemně sdělena kupujícímu alespoň 7 dnů před plánovaným dnem dodání zboží.
3. Místem dodání je budova zadavatele: ČVUT – FEL, Technická 2, 166 27 Praha 6
4. Zboží je pokládáno za dodané po povinné prohlídce kupujícím a podpisu předávacího protokolu mezi prodávajícím a kupujícím.
Předávací protokol je za kupujícího oprávněna podepsat osoba jednající ve věcech technických uvedená v záhlaví této smlouvy nebo jí pověřený pracovník. Jedno vyhotovení předávacího protokolu si ponechá prodávající pro své potřeby a druhé vyhotovení zůstává kupujícímu.
5. Pracovník kupujícího je povinen do předávacího protokolu popsat jím zjištěné vady předávaného zboží.
6. V případě, že pracovník kupujícího odmítne předávací protokol podepsat nebo v případě, kdy vytčené vady zboží odmítne podepsat pracovník prodávajícího, je kupující povinen bez zbytečného odkladu tuto skutečnost prodávajícímu písemně oznámit.

IV.

Součinnost smluvních stran

1. Smluvní strany jsou povinny vyvíjet veškeré úsilí k vytvoření potřebných podmínek pro realizaci předmětu smlouvy, které vyplývají z jejich smluvního postavení. To platí i v případech, kde to není výslovně uloženo v jednotlivých ustanoveních této smlouvy. Především jsou smluvní strany povinny vyvinout součinnost v rámci smlouvou upravených postupů a vyvinout potřebné úsilí, které lze na nich v souladu s pravidly poctivého obchodního styku požadovat, k řádnému splnění jejich smluvních povinností.
2. Pokud jsou kterékoli ze smluvních stran známy okolnosti, které jí brání, aby dostála svým smluvním povinnostem, sdělí to neprodleně písemně druhé smluvní straně. Smluvní strany se zavazují neprodleně odstranit v rámci svých možností všechny okolnosti, které jsou na jejich straně a které brání splnění jejich smluvních povinností. Pokud k odstranění těchto okolností nedojde, je druhá smluvní strana oprávněna požadovat splnění povinnosti v náhradním termínu, který stanoví s přihlédnutím k povaze záležitosti.
3. Prodávající bude dle ustanovení § 2 písm. e) zák. č. 320/2001 Sb., o finanční kontrole ve veřejné správě, v platném znění, osobou povinnou spolupůsobit při výkonu finanční kontroly. Zároveň se prodávající zavazuje k archivaci veškerých písemných dokladů týkajících se plnění předmětu koupě dle této smlouvy. Kupující je dále povinen poskytnout veškeré požadované informace, dokladovat svoji činnost, poskytovat veškerou dokumentaci vztahující se k projektu a umožnit vstup pověřeným osobám do svých objektů a na pozemky k ověřování podmínek plnění předmětu koupě dle této smlouvy. Prodávající se dále zavazuje dodržovat veškerá pravidla a podmínky vyplývající pro něj z pravidel pro poskytnutí dotace.
4. Prodávající je po celou dobu trvání smlouvy povinen splňovat všechny kvalifikační předpoklady bezprostředně související s realizací této smlouvy, které byly prokázány ve výběrovém řízení uvedeném v čl. I této Smlouvy. Prodávající je povinen předložit doklady prokazující splnění výše uvedených kvalifikačních předpokladů do 15 kalendářních dnů ode dne doručení písemné výzvy ze strany kupujícího.
5. Poddodavatelé:

5.1. V příloze č. 2 této smlouvy (Seznam poddodavatelů) jsou specifikovány ty části předmětu plnění dle této smlouvy, které budou poskytovány poddodavateli prodávajícího.

5.2. Změnu poddodavatele je prodávající oprávněn provést pouze se souhlasem kupujícího. Prodávající je povinen jakoukoliv změnu na pozici poddodavatele předem písemně oznámit kupujícímu. Nový poddodavatel nahrazující poddodavatele uvedeného v nabídce prodávajícího musí splňovat všechny kvalifikační předpoklady, a to v takovém rozsahu, ve kterém byly kupujícím požadovány v zadávací dokumentaci a které splňoval původní poddodavatel uvedený v nabídce prodávajícího. O těchto skutečnostech prodávající za nového poddodavatele doloží doklady o splnění jeho kvalifikačních předpokladů.

Kupující je povinen se ve lhůtě 7 pracovních dnů ode dne doručení písemného oznámení vyjádřit, zda změnu poddodavatele povoluje či nikoliv. Pokud prodávající předloží kupujícímu v rámci změny poddodavatele doklady požadované v tomto bodě smlouvy a kupující se nevyjádří ve stanovené lhůtě ke změně poddodavatele, má se za to, že kupující se změnou na pozici poddodavatele souhlasí.

5.3. Prodávající je povinen vést a průběžně aktualizovat reálný seznam všech poddodavatelů podílejících se na realizaci této smlouvy. Tento přehled je povinen neprodleně, nejpozději do 7 kalendářních dnů ode dne doručení žádosti, předložit kupujícímu.

V. **Smluvní záruka**

1. Prodávající poskytuje na zboží smluvní záruku v délce **12 měsíců** od předání a převzetí zboží. Tato záruka se vztahuje na plnou funkčnost, kvalitu a kompletnost zboží.
2. Záruční doba počíná běžet dnem protokolárního předání a převzetí zboží. Záruka se vztahuje na vady zboží, které se projeví u zboží během záruční doby s výjimkou vad, u nichž prodávající prokáže, že jejich vznik zavinil kupující. Záruční doba nebežší po dobu, po kterou kupující nemůže užívat zboží pro jeho vady, za které odpovídá prodávající.
3. Prodávající se zavazuje, že zboží bude mít po dobu trvání záruční doby vlastnosti stanovené příslušnou dokumentací včetně jejich změn a doplňků, technickými normami, které se na jeho provedení vztahují, jinak vlastnosti a jakost odpovídající účelu smlouvy a přiměřenou zvláštnostem zboží, použité technologii a materiálu. Není-li stanoveno jinak, je prodávající odpovědný za vady plnění podle ustanovení OZ.
4. Prodávající je povinen v záruční době adekvátně reagovat na nahlášenou vadu ve lhůtě nejpozději do 72 hodin od nahlášení vady, a to dle potřeby buď telefonicky, e-mailem nebo osobní návštěvou technika prodávajícího. Lhůta pro odstranění vady nesmí být delší než 30 kalendářních dní. Tyto lhůty počíná plynout ode dne doručení písemné reklamace vady. V případě dodávky specifického náhradního dílu bude domluvena přiměřená lhůta pro odstranění závady.
5. Kupující je oprávněn reklamovat u prodávajícího vady jeho plnění nejpozději do konce záruční doby. Reklamací provádí kupující písemně, v reklamaci vady popíše a uvede své požadavky, včetně termínu pro odstranění vad prodávajícím s tím, že je-li reklamace oprávněná, má právo:
 - půjde-li o vady nepodstatné (§ 2107 OZ), na dodání chybějícího zboží, odstranění ostatních vad zboží nebo slevu z kupní ceny.
 - půjde-li o vady podstatné (§ 2106 OZ), má kupující právo požadovat odstranění vad dodáním nové věci bez vady nebo dodáním chybějící věci, požadovat odstranění vad opravou zboží, jestliže vady jsou opravitelné, požadovat přiměřenou slevu z kupní ceny nebo od smlouvy odstoupit.
6. Kupující má právo volby způsobu odstranění důsledku vadného plnění. Prodávající je povinen do 5 kalendářních dnů ode dne obdržení reklamace zaslat kupujícímu své písemné stanovisko s uvedením, zda reklamaci uznává, nebo sdělí kupujícímu své námitky spolu s jejich odůvodněním. Prodávající se zavazuje zahájit odstranění vad zboží nejpozději do 10 kalendářních dnů ode dne obdržení reklamace, a to i tehdy, neuznává-li odpovědnost za vady zboží. V případě odstranění vady dodáním náhradního plnění, běží pro toto náhradní plnění nová záruční doba, a to ode dne převzetí nového plnění kupujícím.

7. Neodstraní-li prodávající reklamované vady ve lhůtě stanovené v bodu 4. tohoto článku smlouvy nebo oznámí-li před jejím uplynutím, že vady neodstraní, má kupující právo zadat provedení oprav třetí osobě. Kupujícímu v takovém případě vzniká nárok, aby mu prodávající zaplatil částku připadající na cenu, kterou kupující třetí osobě v důsledku tohoto postupu zaplatí. Nárok kupujícího účtovat prodávajícímu smluvní pokutu v tomto případě nezaniká.
8. Práva a povinnosti z poskytnuté záruky nezanikají, ohledně kupujícímu předaného zboží, ani pro případ odstoupení jedné ze stran od smlouvy. Nároky z odpovědnosti za vady se nedotýkají nároků na náhradu škody nebo na smluvní pokutu.
9. Po dobu záruky se prodávající zavazuje zabezpečit pro kupujícího bezplatný dostupný servis zboží, a to bezplatnou opravu, případně výměnu vadných součástí či celého zboží, a to včetně veškerých nákladů spojených s opravou na místě, popřípadě dodáním opravených respektive nových dílů nebo zboží až do místa plnění v případě, že nebude oprava provedena na místě. Po dobu záruky se prodávající dále zavazuje provést bezplatné záruční prohlídky dle požadavků výrobce zboží.
10. V období posledního měsíce záruční lhůty je prodávající povinen provést s kupujícím výstupní prohlídku předmětu kupní smlouvy. Na základě této prohlídky bude sepsán protokol o splnění záručních podmínek, popřípadě budou vyjmenovány zjištěné záruční vady a stanoven režim jejich odstranění.
11. Nároky z odpovědnosti za vady se nedotýkají nároků na náhradu škody nebo na smluvní pokutu.

VI.

Nabytí vlastnického práva a přechod nebezpečí škody na zboží

1. Kupující nabyvá vlastnické právo k dodanému zboží jeho převzetím.
2. Nebezpečí škody na zboží přejde na kupujícího současně s nabytím vlastnického práva.

VIII.

Smluvní pokuty

1. V případě, že bude prodávající v prodlení s dodáním zboží, je povinen zaplatit kupujícímu smluvní pokutu ve výši 0,05 % z celkové kupní ceny zboží včetně DPH za každý, byť i jen započatý den prodlení. V případě, že prodávající prokáže, že prodlení vzniklo z viny na straně kupujícího, zanikne kupujícímu právo smluvní pokutu uplatňovat.
2. V případě, že prodávající nedodrží lhůtu pro nástup na odstranění závad stanovenou v této smlouvě, je povinen zaplatit kupujícímu smluvní pokutu ve výši 0,05 % z kupní ceny včetně DPH za každý den prodlení.
3. V případě, že prodávající nedodrží lhůtu pro odstranění závad stanovenou v této smlouvě, je povinen zaplatit kupujícímu smluvní pokutu ve výši 0,05 % z kupní ceny včetně DPH za každý, byť i jen započatý den prodlení.
4. V případě prodlení kupujícího se zaplacením ceny je kupující povinen zaplatit prodávajícímu smluvní pokutu ve výši 0,05 % z celkové ceny (bez DPH) za každý započatý den prodlení.
5. Zaplacením smluvní pokuty není dotčeno právo na náhradu škody, která vznikla smluvní straně požadující smluvní pokutu v příčinné souvislosti s porušením smlouvy, se kterým je splněna povinnost platit smluvní pokuty. Nárok kupujícího na náhradu škody, jakož i náhradu škody jsou smluvní strany oprávněny vymáhat kdykoli, a to bez ohledu na případné odstoupení kterékoli ze smluvních stran od smlouvy.

IX.

Zánik závazků

Závazky smluvních stran ze smlouvy zanikají:

1. Splněním

Závazky smluvních stran ze smlouvy zanikají především jejich splněním.

2. Dohodou smluvních stran

Jednotlivé závazky smluvních stran, jakož i smlouva jako celek, mohou rovněž zaniknout, dohodnou-li se na tom smluvní strany formou písemného dodatku ke smlouvě. Takový dodatek musí být písemný a obsahovat vypořádání všech závazků, na které smluvní strany, které takový dodatek uzavírají, mohly pomyslet, jinak je neplatná.

3. Odstoupením od smlouvy

Kterákoli ze smluvních stran může odstoupit od smlouvy, poruší-li druhá strana podstatným způsobem své smluvní povinnosti, přestože byla na tuto skutečnost prokazatelným způsobem (doporučeným dopisem) upozorněna.

Stanoví-li oprávněná smluvní strana druhé smluvní straně pro splnění jejího závazku náhradní (dodatečnou) lhůtu, vzniká jí právo odstoupit od smlouvy až po marném uplynutí této lhůty, to neplatí, jestliže druhá smluvní strana v průběhu této lhůty prohlásí, že svůj závazek nesplní. V takovém případě může dotčená smluvní strana odstoupit od smlouvy i před uplynutím lhůty dodatečného plnění, poté, co prohlášení druhé smluvní strany obdržela.

Kupující má dále právo bez předchozího písemného upozornění od smlouvy odstoupit:

- a) při prodlení s dodáním zboží ze strany prodávajícího po dobu delší než 30 dnů; a nebo
- b) při zjištění, že parametry zboží neodpovídají požadavkům kupujícího stanoveným v zadávací dokumentaci nebo nabídce prodávajícího; a nebo
- c) při zjištění, že zboží, které je předmětem plnění není nové, je použité, zastavené, zapůjčené, zatížené leasingem nebo jinými právními vadami a porušuje práva třetích osob k patentu nebo k jiné formě duševního vlastnictví; a nebo
- d) v případě, že prodávající uvedl ve své nabídce podané ve výběrovém řízení specifikovaném v čl. I bod 1. této smlouvy informace nebo doklady, které neodpovídají skutečnosti a měly nebo mohly mít vliv na výsledek výběrového řízení; a nebo
- e) bude-li zahájeno insolvenční řízení dle zákona č. 182/2006 Sb., o úpadku a způsobech jeho řešení, v platném znění, jehož předmětem bude úpadek nebo hrozící úpadek prodávajícího, prodávající je povinen tuto skutečnost oznámit neprodleně, nejpozději do 7 dnů ode dne zahájení řízení kupujícímu; a
- f) v případě, že mu nebude udělena předem přislíbená dotace z OPVVV.
- g) v případě, že mu nebude poskytnuta dotace na projekt uvedený v čl. I odst. 2 této smlouvy nebo na jeho část odpovídající předmětu plnění této smlouvy.

4. Následná nemožnost plnění

Závazek zaniká pro nemožnost plnění, stane-li se dluh po vzniku závazku nesplnitelným (§ 2006 a násl. občanského zákoníku).

5. Skončením účinnosti smlouvy nebo jejím zánikem

Skončením účinnosti smlouvy nebo jejím zánikem zanikají všechny závazky smluvních stran ze smlouvy. Skončením účinnosti smlouvy nebo jejím zánikem nezanikají nároky na náhradu škody, zaplacení smluvních pokut sjednaných pro případ porušení smluvních povinností, a ty závazky smluvních stran, které podle smlouvy nebo vzhledem ke své povaze mají trvat i nadále, nebo u kterých tak stanoví zákon.

X.

Závěrečná ustanovení

1. Právní vztahy smluvních stran vzniklé z této smlouvy i právní vztahy smluvních stran v této smlouvě výslovně neupravené se řídí platnými předpisy České republiky. Zejména příslušnými ustanoveními OZ v platném znění.

2. Smlouvu lze měnit pouze písemnými dodatky, podepsanými oprávněnými zástupci obou smluvních stran.
3. Veškerá textová dokumentace, kterou při plnění smlouvy předává či předkládá prodávající kupujícímu, musí být předána či předložena v českém jazyce, popř. v anglickém jazyce.
4. Pro výpočet smluvní pokuty určené procentem a úroku z prodlení je rozhodná kupní cena včetně DPH.
5. Prodávající není oprávněn postoupit pohledávku plynoucí z této smlouvy třetí osobě bez předchozího písemného souhlasu kupujícího.
6. Smluvní strany se ve smyslu ustanovení § 89a zákona č. 99/1963 Sb., občanský soudní řád, v platném znění dohodly, že místně příslušným soudem k projednávání a rozhodování sporů a jiných právních věcí, vyplývajících z této smlouvy založeného právního vztahu, jakož i ze vztahů s tímto vztahem souvisejících, je obecný soud kupujícího.
7. Písemnosti mezi stranami této smlouvy, s jejichž obsahem je spojen vznik, změna nebo zánik práv a povinností upravených touto smlouvou (zejména odstoupení od smlouvy) se doručují do vlastních rukou. Povinnost smluvní strany doručit písemnost do vlastních rukou druhé smluvní straně je splněna při doručování poštou, jakmile pošta písemnost adresátovi do vlastních rukou doručí. Účinky doručení nastanou i tehdy, jestliže pošta písemnost smluvní straně vrátí jako nedoručitelnou a adresát svým jednáním doručení zmařil, nebo přijetí písemnosti odmítl.
8. Tato smlouva nabývá platnosti dnem jejího podpisu oběma smluvními stranami a účinnosti dnem uveřejnění v informačním systému veřejné správy – Registru smluv.
9. Smluvní strany výslovně souhlasí s tím, aby text této smlouvy byl uveřejněn na profilu zadavatele (kupujícího) dle zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů a v registru smluv v souladu se zákonem č. 340/2015 Sb., zákon o zvláštních podmínkách účinnosti některých smluv, uveřejňování těchto smluv a o registru smluv (zákon o registru smluv).
10. Kupující se zavazuje zajistit uveřejnění smlouvy prostřednictvím registru smluv v souladu se zákonem č. 340/2015 Sb., o zvláštních podmínkách účinnosti některých smluv, uveřejňování těchto smluv a o registru smluv, v platném znění (zákon o registru smluv).
11. Smlouva je vyhotovena ve třech stejnopisech, z nichž má každý platnost originálu. Kupující obdrží 2 paré a prodávající 1 paré.
12. Nedílnou součástí této smlouvy jsou následující smluvními stranami parafované přílohy:

- 11.1 příloha č. 1: Technická specifikace
- 11.2 příloha č. 2: Seznam poddodavatelů

Kupující:

V Praze dne 23. 5. 2019


České vysoké učení technické v Praze
Fakulta elektrotechnická, Technická 2 (1)
prof. Ing. Pavel Ripka, CSc., děkan

Prodávající:


V Poděbradech dne 22. 05. 2019


TESTOVACÍ TECHNIKA s.r.o.
Ing. Bohumil Kvapil, jednatel

XI.I

Příloha č. 1: Technická specifikace

Mixed Domain Oscilloscopes

MDO4000C Series Datasheet



Customizable and fully upgradeable 6-in-1 integrated oscilloscope with synchronized insights into analog, digital, and RF signals. Introducing the world's highest performance 6-in-1 integrated oscilloscope that includes a spectrum analyzer, arbitrary function generator, logic analyzer, protocol analyzer and DMM frequency counter. The MDO4000C Series has the performance you need to solve the toughest embedded design challenges quickly and efficiently. When configured with an integrated spectrum analyzer, it is the only instrument that provides simultaneous and synchronous acquisition of analog, digital and broadband video for incorporating wireless communications (Wi-Fi) and EMU troubleshooting. The MDO4000C is completely customizable and fully upgradeable so you can add the instruments you need now – or later.

Key performance specifications

- 1. Oscilloscope
 - 4 analog channels
 - 1 GHz, 500 MHz, 350 MHz, and 200 MHz bandwidth models
 - Bandwidth is upgradeable (up to 1 GHz)
 - Up to 5 GS/s sample rate
 - 20 M record length on all channels
 - > 340,000 word's maximum waveform capture rate
 - Standard passive voltage probes with 3.0 pF capacitive loading and 1 GHz or 500 MHz analog bandwidth

- 2. Spectrum Analyzer (Optional)
 - Frequency range of 0 kHz - 3 GHz, or 1 kHz - 6 GHz
 - Ultra-wide capture bandwidth >1 GHz
 - Time-synchronized capture of spectrum analyzer with analog and digital acquisitions
 - Frequency vs. time, amplitude vs. time, and phase vs. time waveforms
- 3. Arbitrary Function Generator (Optional)
 - 53 predefined waveform types
 - 50 MHz waveform generation
 - 128 k arbitrary generator record length
 - 250 MS/s arbitrary generator sample rate
- 4. Logic Analyzer (Optional)
 - 16 digital channels
 - 20 M record length on all channels
 - 60.8 ns timing resolution
- 5. Protocol Analyzer (Optional)
 - Serial bus support for I²C, SPI, RS-232/422/485/UART, USB 2.0, Ethernet, CAN, CAN FD, LIN, FlexRay, ML-STD-1553, ARINC-429, and Audio standards
- 6. Digital Voltmeter / Frequency Counter (Free with product registration)
 - 4-digit AC RMS, DC, and AC/DC RMS voltage measurements
 - 5-digit frequency measurements

	MDO4002000	MDO3000	MDO4000C	MDO4005000
High-Level description	Advanced Debug Feature Layer Architecture	6-in-1 integrated oscilloscope	Performance 6-in-1 integrated oscilloscope with 16 channels, up to 5 GS/s analog, digital and serial signals	Customized Digital Priority for Advanced Analog and Mixed
Commonly used for	<ul style="list-style-type: none"> Design and Debug Education 	<ul style="list-style-type: none"> Design and Debug EMU Troubleshooting Education 	<ul style="list-style-type: none"> Design and Debug EMU Troubleshooting General Purpose RF Design and Integration 	<ul style="list-style-type: none"> Advanced Design and Debug EMU Troubleshooting
Analog Bandwidth	70 MHz, 100 MHz, 200 MHz	50 MHz, 200 MHz, 350 MHz, 500 MHz, 1 GHz	200 MHz, 350 MHz, 500 MHz, 1 GHz	350 MHz, 500 MHz, 1 GHz
Maximum Analog Sample Rate	5 GS/s	5 GS/s	5 GS/s	5 GS/s
Analog Channels	4	4	4	4
Record Length	20 M	20 M	20 M	20 M
Digital Channels	16 channels, 16	16 channels, 16	16 channels, 16	16 channels, 16
Spectrum Analyzer Channel	N/A	Standard 10 MHz - Analog 600 MHz, Digital 6 MHz - 3 GHz	Standard 10 MHz - 6 GHz	N/A
AFG	N/A	Standard, up to 50 MHz with 14 arbitrary waveforms waveform generation	Standard, up to 60 MHz with 13 customized arbitrary waveform generation	N/A
Serial Bus Analysis	Trigger & Decode: I ² C, SPI, RS-232/422/485/UART, CAN, CAN FD	Trigger & Decode: I ² C, SPI, RS-232/422/485/UART, CAN, CAN FD, LIN, FlexRay, ML-STD-1553, ARINC-429, and Audio standards	Trigger & Decode: I ² C, SPI, RS-232/422/485/UART, CAN, CAN FD, LIN, FlexRay, 5683A, Ethernet, ML-STD-1553, ARINC-429, Audio	Trigger & Decode: I ² C, SPI, RS-232/422/485/UART, CAN, CAN FD, LIN, FlexRay, Ethernet, ML-STD-1553, ARINC-429, Audio
Advanced Analysis	Power, Crest, Mask, Wave	Power, Crest, Mask, Wave, Spectrogram, Interferogram Analysis	Power, Crest, Mask, Wave, Spectrogram, Interferogram Analysis	Power, Crest, Mask, Wave, Signal Analysis, Jitter
Standard Probing	100 MHz, 10 pF 300 MHz, 12 pF	200 MHz, 20 pF 350 MHz, 13 pF 500 MHz, 15 pF 1 GHz, 18 pF	500 MHz, 20 pF 1 GHz, 25 pF	500 MHz, 18 pF 1 GHz, 20 pF

Typical applications

- Embedded design**

Discover and solve issues quickly by performing system level testing on mixed signal embedded systems including today's most common serial bus and wireless technologies.
- Power design**

Make reliable and repeatable voltage, current, and power measurements using automated power quality, switching loss, harmonics, ripple, modulation, and safe operating area measurements with the widest selection of probes available in an affordable solution.
- EMI troubleshooting**

Quickly track down the source of EMI in an embedded system by determining which time domain signals may be causing unwanted EMI. Stay in real-time the effects time domain signals have on system EMI emissions.
- Wireless troubleshooting**

Whether using Bluetooth, 802.11 WiFi, ZigBee, or some other wireless technology, the MDO4000C enables viewing an entire system - analog, digital, and RF, time-synchronized to understand its true behavior. Capture an ultra-wide band in a single capture to view interactions among multiple wireless technologies, or to view an entire bandwidth frequency range from a modulator standard like 802.11ad.
- Education**

Managing multiple instruments on a bench can be troublesome. The MDO4000C eliminates the need to manage multiple instruments by integrating six instrument boxes into a single instrument. The integration of a spectrum analyzer enables teaching of advanced wireless technology course work while minimizing the investment required. Full upgradeability ensures adding functionality over time as needs change or budgets allow.
- Manufacturing Test and Troubleshooting**

Size and space constraints can play havoc on a manufacturing floor. The unique 6-in-1 MDO4000C minimizes rack or bench space by integrating multiple instruments into one small package. Integration reduces cost associated with utilizing multiple different instrument types in manufacturing test or troubleshooting stations.

1. Oscilloscope

At the core of the MDO4000C Series is a world-class oscilloscope, offering comprehensive tools that span each stage of debug - from quickly discovering anomalies and capturing them to exporting your waveform record for events of interest and analyzing their characteristics and your device's behavior.

Digital phosphor technology with FastAcq® high-speed waveform capture - To debug a design problem, first you must know it exists. Every design engineer spends time looking for problems in their design, a time-consuming and frustrating task without the right debug tools.

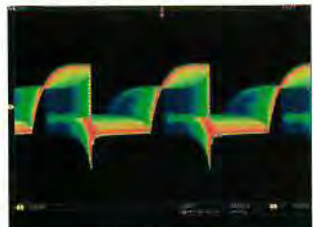
Digital phosphor technology with FastAcq provides you with fast insight into the real operation of your device. Its fast waveform capture rate - greater than 340,000 words/s - gives you a high probability of quickly seeing the infrequent problems common in digital systems, such as glitches, timing issues, and more.

To further enhance the visibility of rarely occurring events, intensity grading is used to indicate how often rare transients are occurring relative to overall signal characteristics. There are four waveform palettes available in FastAcq acquisition mode.

- The **Temperature palette** uses color-grading to indicate frequency of occurrence with hot colors like red/yellow indicating frequently occurring events and colder colors like blue/green indicating rarely occurring events.
- The **Spectrum palette** uses color-grading to indicate frequency of occurrence with colder colors like blue indicating frequently occurring events and hot colors like red indicating rarely occurring events.
- The **Normal palette** uses the default channel color like yellow for channel one) along with gray-scale to indicate frequency of occurrence where frequently occurring events are bright.
- The **Inverted palette** uses the default channel color along with gray-scale to indicate frequency of occurrence where rarely occurring events are bright.

These color palettes quickly highlight the events that occur more often or, in the case of infrequent anomalies, occur less often.

Intense or variable persistence choices determine how long waveforms stay on the display, helping you to determine how often an anomaly is occurring.



Digital phosphor technology enables a greater than 340,000 words per second waveform capture rate on all channels simultaneously.

Triggering - Discovering a device fault is only the first step. Next you must capture the event of interest to identify root cause. To enable this, the MDO4000C contains over 128 trigger combinations providing a complete set of triggers - including runt, logic, pulse width/glitch, setup and hold violation, serial packet, and parallel data - to help quickly locate your event of interest. And with up to a 20 M record length, you can capture many events of interest, even thousands of serial packets, in a single acquisition for further analysis while maintaining high resolution to zoom in on fine signal details and record reliable measurements.



Over 128 trigger combinations make capturing your event of interest easy.

Wave Inspector® waveform navigation and automated search - With long record lengths, a single acquisition can include thousands of screens of waveform data. Wave Inspector®, the industry's best tool for waveform navigation and automated search, enables you to find events of interest in seconds.

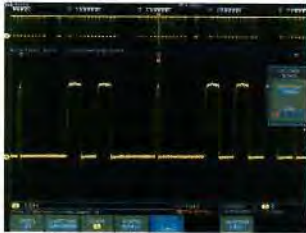


Wave Inspector controls provide unprecedented efficiency in viewing, navigating, and analyzing waveform data. Zip through your 20-Mbyte file by turning the zoom bar control (1). Click on the bar to begin zooming in or out. Use the search bar (2) and search for the event (3) and list the search results (4).

Zoom and pan - A dedicated, touch-free front-panel control provides intuitive control of both zooming and panning. The inner control adjusts the zoom factor (or zoom scale), turning it clockwise activates zoom and goes to progressively higher zoom factors, while turning it counterclockwise results in lower zoom factors and eventually turning zoom off. No longer do you need to navigate through multiple menus to adjust your zoom view. The outer control pans the zoom box across the waveform to quickly get to the portion of waveform you are interested in. The outer control also utilizes force-feedback to determine how fast to pan on live waveforms. The further you turn the outer control, the faster the zoom box moves. Pan direction is changed by simply turning the control the other way.

User Marks - Press the Set Mark front-panel button to place one or more marks on the waveform. Navigating between marks is as simple as pressing the Previous (-) and Next (+) buttons on the front panel.

Search Marks - The Search button allows you to automatically search through your long acquisition looking for user-defined events. All occurrences of the event are highlighted with search marks and are easily navigated to, using the front-panel Previous (-) and Next (+) buttons. Search types include edge, pulse width/glitch, timeout, runt, logic, setup and hold, rsetup/all time, parallel bus, and I²C, SPI, RS-232/422/485/UART, USB 2.0, Ethernet, CAN, CAN FD, LIN, FlexRay, ML-STD-1553, ARINC-429, and ISO-TP/J1939 packet content. A search mark table provides a tabular view of the events found during the automated search. Each event is shown with a time stamp, making timing measurements between events easy.



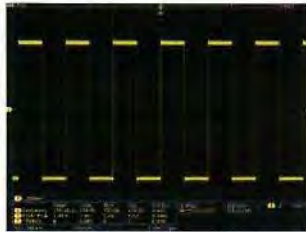
Search step 1: You define what you would like to find.



Search step 2: The Search Mark Mode provides a visual record of the search. Record by the auto-find function. Each search is done with a lock (stop) holding being measurements before search start.

Waveform analysis – Verifying that your prototype's performance matches simulation and meets the project's design goals requires analyzing its behavior. Tasks can range from simple checks of rise time and pulse widths to sophisticated power loss analysis and investigation of noise sources.

The oscilloscope offers a comprehensive set of integrated analysis tools including waveform math and screen-captured cursors, automated measurements, advanced waveform math including arbitrary equation editing, FFT analysis, waveform histograms, and trend plots for visually determining how a measurement is changing over time.



Automated measurements and power loss analysis, including edge and waveform histograms.



Each measurement has help text and graphics associated with it to help you understand the measurement's results.

Waveform histograms show visually how waveforms vary over time. Horizontal waveform histograms are especially useful for gaining insight into how much jitter is on a clock signal, and what its distribution of that jitter is. Vertical histograms are especially useful for gaining insight into how much noise is on a signal, and what the distribution of that noise is.

Measurements taken on a waveform histogram provide analytical information about the distribution of a waveform histogram, providing insight into just how broad a distribution is: the amount of standard deviation, the mean value, etc.



A waveform histogram of a rising edge showing the distribution of edge position (jitter) over time. Included are numerous measurements made for the waveform histogram data.

Video design and development (Optional) – Many video engineers have remained loyal to analog oscilloscopes, believing the virtually gridless and/or analog display are the only way to see certain video waveform details. The latest waveform capture rate, coupled with its intensity-grated view of the signal, provides the same information-rich display as an analog oscilloscope, but with much more detail and all the benefits of digital scopes.

Standard features such as BNC and mV gridlines, holdoff by fields, video polarity, and an Autocorrelator enough to detect video signals, make this the easiest to use oscilloscopes on the market for video applications. And with high bandwidth and low analog inputs, the oscilloscope provides ample performance for analog and digital video use.

The video functionality is further enhanced with an optional video application module, which provides the industry's most complete suite of HDTV and custom (nonstandard) video triggers, as well as a video picture mode, enabling you to see the picture of the video signal you are viewing – for NTSC and PAL signals. The optional video analysis functionality is offered free for a 30-day trial period. This free trial period starts automatically when the instrument is powered on for the first time.



Viewing an HDTV video signal. Video picture mode contains automatic, triggered and triggered settings, as well as manual controls.

Power analysis (Optional) – Ever increasing consumer demand for longer battery-life devices and for green solutions that consume less power require power-supply designers to characterize and minimize switching losses to improve efficiency. In addition, the supply's power levels, output purity, and harmonic feedback into the power line must be characterized to comply with national and regional power quality standards. Historically, making these and many other power measurements on an oscilloscope has been a long, manual, and tedious process. The optional power analysis tools greatly simplify these tasks, enabling quick and accurate analysis of power quality, switching loss, harmonics, safe operating area (SOA), modulation, ripple, and skew rate (duty cycle). Completely integrated into the oscilloscope, the power analysis tools provide automated, repeatable power measurements with a touch of a button, no external PC or complex software setup is required. The optional power analysis functionality is offered free for a 30-day trial period. This free trial period starts automatically when the instrument is powered on for the first time.



Power quality measurement. Automated power measurements enable you to accurately measure all common power parameters.



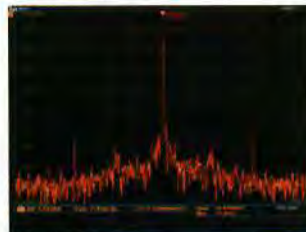
Limit Test showing a mask overlaid on a global waveform and colored against a test signal. Results showing channel information about the test are displayed.

Limit-mask testing (Optional) – A common task during the development process is characterizing the behavior of certain signals in a system. One method, called limit testing, is to compare a tested signal to a known good or "golden" version of the same signal with user-defined vertical and horizontal tolerances. Another common method, called mask testing, is to compare a tested signal to a mask, looking for where a signal under test violates the mask. The MDO4000C Series offers both limit and mask testing capability useful for long-term signal monitoring, characterizing signals during design, or testing on a production line. A robust set of telecommunications and computer standards are provided to test for compliance to a standard. Additionally, custom masks can be created and used for characterizing signals. Tailor a test to your specific requirements by defining test duration in number of waveforms or time, a violation threshold that must be met before considering a test a failure, counting hits along with statistical information, and actions upon violations, test failure and test complete. Whether specifying a mask from a known good signal or from a custom or standard mask, conducting pass/fail tests in search of waveform anomalies such as glitches has never been easier. The optional limit/mask test functionality is offered free for a 30-day trial period. This free trial period starts automatically when the instrument is powered on for the first time.

2-Spectrum Analyzer (Optional)

Fast and accurate spectral analysis – When using the optional spectrum analyzer input by itself, the MDO4000C Series display becomes a full-screen Frequency Domain view.

Key spectral parameters such as Center Frequency, Span, Reference Level, and Resolution Bandwidth are all adjusted quickly and easily using the dedicated front-panel menus and keypad.



100-MHz Frequency domain results.

Intelligent efficient markers – In a traditional spectrum analyzer, it can be a very tedious task to turn on and place enough markers to identify all your peaks of interest. The MDO4000C Series makes this process far more efficient by automatically placing markers on peaks that indicate both the frequency and the amplitude of each peak. You can adjust the criteria that the oscilloscope uses to automatically find the peaks.

The highest amplitude peak is selected as the reference marker and a cursor is set. Marker readouts can be switched between Absolute and Delta values. When Delta is selected, marker readouts show each peak's delta frequency and delta amplitude from the reference marker.

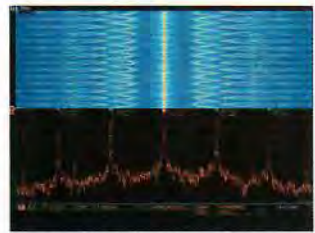
Two manual markers are also available for measuring non-peak portions of the spectrum. When enabled, the reference marker is attached to one of the manual markers, enabling delta measurements from anywhere in the spectrum. In addition to frequency and amplitude, manual marker readouts also include noise density and phase noise readouts depending on whether Absolute or Delta readouts are selected. A "Reference Marker to Center" function rapidly moves the frequency indicated by the reference marker to center frequency.



Automated peak markers identify critical information at a glance. As shown here, the two highest amplitude peaks that meet the threshold and acquisition criteria are automatically marked along with the span, frequency and amplitude.

Spectrogram – The MDO4000C Series with option SA3 or SA6 includes a spectrogram display which is ideal for monitoring slowly changing RF phenomena. The x-axis represents frequency, just like a typical spectrum display. However, the y-axis represents time, and color is used to indicate amplitude.

Spectrogram slices are generated by taking each spectrum and "flipping it up on its edge" so that its own pixel row tall, and then assigning colors to each pixel based on the amplitude at that frequency. Cold colors (blue/green) are low amplitude and hotter colors (yellow/red) are higher amplitude. Each new acquisition adds another slice at the bottom of the spectrogram and the history moves up one row. When acquisitions are stopped, you can scroll back through the spectrogram to look at any individual spectrum slice.

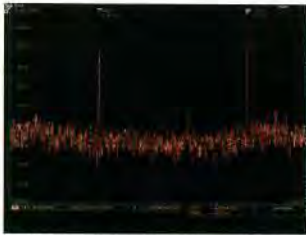


Electronics display software slowly moving RF phenomena. As shown here, a signal that has multiple peaks is being monitored. As the peaks change in both frequency and amplitude over time, they change its color over the 30-second display.

Ultra-wide capture bandwidth – Today's wireless communications vary significantly with time, using sophisticated digital modulation schemes and, often, transmission techniques that involve bursting the output. These modulation schemes can have very wide bandwidth as well. Traditional swept or stepped spectrum analyzers are ill equipped to view these types of signals as they are only able to look at a small portion of the spectrum at any one time.

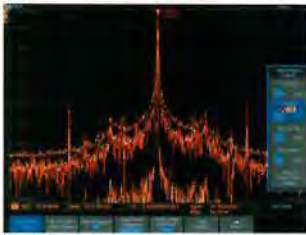
The amount of spectrum acquired in one acquisition is called the capture bandwidth. Traditional spectrum analyzers sweep or step the capture bandwidth through the desired span to build the reported image. As a result, while the spectrum analyzer is acquiring one portion of the spectrum, the event you care about may be happening in another portion of the spectrum. Most spectrum analyzers on the market today have 10 MHz capture bandwidths, sometimes with expensive options to extend that to 20, 40, or even 100 MHz in some cases.

In order to address the bandwidth requirements of modern RF, the MDO4000C Series provides a 1 GHz of capture bandwidth. At span settings of 1 GHz and below, there is no requirement to sweep the display. The spectrum is generated from a single acquisition, thus guaranteeing you'll see the events you're looking for in the frequency domain. And because the integrated spectrum analyzer has a dedicated RF input, the bandwidth is flat all the way out to 30 GHz or 60 GHz, unlike a scope FFT that rolls off to 20 dB down at the rated bandwidth of the input channel.



Spectral display of a filtered common-mode (CM) mode signal through a single channel.

Spectrum traces – The MDO4000C Series spectrum analyzer offers four different traces or views including Normal, Average, Max Hold, and Min Hold. You can set the detection method used for each trace type independently or you can leave the oscilloscope in the default Auto mode that sets the detection type optimally for the current configuration. Detection types include Peak, Pass, Average, and Sample.



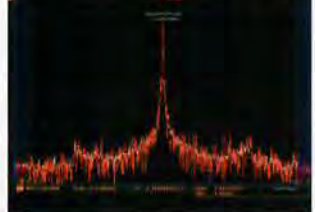
Spectrum Analyzer: Max Hold and Min Hold Spectral traces

Triggered versus Free Run operation – When both the time and frequency domains are displayed, the spectrum shown is always triggered by the system trigger event and is time-synchronized with the active time-domain traces. However, when only the frequency domain is displayed, the spectrum analyzer can be set to Free Run. This is useful when the frequency domain data is continuous and unrelated to events occurring in the time domain.

Advanced triggering with analog, digital and spectrum analyzer channels – In order to deal with the time-varying nature of modern RF applications, the MDO4000C Series provides a triggered acquisition system that is fully integrated with the analog, digital and spectrum analyzer channels. This means that a single trigger event coordinates acquisition across all channels, allowing you to capture a spectrum at the precise point in time where an interesting time-domain event is occurring. A comprehensive set of time domain triggers are available, including Edge Sequence, Pulse Width Timeout, Run/Lock, Setup-Hold Violation, Rise/Fall Time, Video, and a variety of parallel and serial bus packet triggers. In addition, you can trigger on the power level of the spectrum analyzer input. For example, you can trigger on your RF transmitter turning on or off.

The optional MDO4TRIG application module provides advanced RF triggering. This module enables the RF power level on the spectrum analyzer to be used as a source for Sequence, Pulse Width Timeout, Run/Lock and Logic trigger types. For example, you can trigger on a RF pulse of a specific length or use the spectrum analyzer channel as an input to a logic trigger, enabling the oscilloscope to trigger only when the RF is on while other signals are active.

RF measurements – The MDO4000C Series includes three automated RF measurements – Channel Power, Adjacent Channel Power Ratio, and Occupied Bandwidth. When one of these RF measurements is activated, the oscilloscope automatically turns on the Average spectrum trace and sets the detection method to Average for optimal measurement results.



Adjacent Channel Power measurement

EMI troubleshooting – EMC testing is expensive regardless of whether you purchase the equipment to perform in-house testing or you pay an external test facility to certify your product. And that assumes that your product passes the first time. Multiple visits to a test house can add significant cost and delay to your project. The key to minimizing this expense is early identification and fixing of EMI issues. Traditionally, spectrum analyzers with near field probe sets have been used to identify the location and amplitude of offending frequencies, but their ability to determine the cause of the issue is very limited. Designs are increasingly using oscilloscopes and logic analyzers as EMI issues become more prevalent due to the complex interactions of numerous digital circuits in modern designs.

The MDO4000C, with its integrated oscilloscope, logic analyzer, and spectrum analyzer is the ultimate tool for debugging modern EMI issues. Many EMI problems are caused from events rooted in the time domain such as clocks, power supplies, and serial data links. With its ability to provide time-correlated views of analog, digital, and RF signals, the MDO4000C is the only instrument available that can discover the connection between time-domain events and offending spectral emissions.

RF probing – Signal input methods on spectrum analyzers are typically limited to cables, connectors or antennas. But with the optional TPA-NVP adapter, any active, 50 Ohm TekVPI probe can be used with the spectrum analyzer on the MDO4000C Series. This enables additional flexibility when hunting for noise sources and enables easier spectral analysis by using true signal coupling on an RF input.

In addition, an optional preamplifier accessory assists in the investigation of lower-amplitude signals. The TPA-NPPE preamplifier provides 12 dB nominal gain across the 1 kHz–6 GHz frequency range.



The optional TPA-NVP adapter enables any active, 50 Ohm TekVPI probe to be connected to the RF input.

Visualizing changes in your RF signal – The time domain graphics on the MDO4000C Series display provides support for three RF time domain traces that are derived from the underlying I and Q data of the spectrum analyzer input including:

- **Amplitude** – The instantaneous amplitude of the spectrum analyzer input vs. time
- **Frequency** – The instantaneous frequency of the spectrum analyzer input, relative to the center frequency vs. time
- **Phase** – The instantaneous phase of the spectrum analyzer input, relative to the center frequency vs. time

Each of these traces may be turned on and off independently, and all three may be displayed simultaneously. RF time domain traces make it easy to understand what's happening with a time-varying RF signal.



The digital waveform in the Time Domain view in the Frequency vs. Time view (derived from the spectrum analyzer input signal) enables the function trace to be displayed using a color bar. From the highest frequency, to the lowest frequency, as the energy is spread across a number of frequencies. With the Frequency vs. Time trace, this color bar can be used to identify frequency hops, amplitude fluctuations or other time-varying behavior.

Advanced RF analysis – When paired with SignalVu-PC and its Live Link option, the MDO4000C Series becomes the industry's widest bandwidth Vector Signal Analyzer with up to 1 GHz capture bandwidth. Whether your design validation needs include Wireless LAN, wideband radar, high data rate satellite links, or frequency-hopping communications, SignalVu-PC vector signal analysis software can speed your time-to-market by showing you the time-varying behavior of these wideband signals. Available analysis options include Wi-Fi (IEEE 802.11 a/b/g/n/ax/ac) signal quality analysis, Bluetooth Tx compliance, pulse analysis, audio measurements, AWG/FPGA modulation analysis, general purpose signal modulation and more.



MDO4000C paired with SignalVu-PC to analyze RF signals.

Time synchronized insights into Analog, Digital, and RF – The MDO4000C Series is the world's first oscilloscope with a built-in spectrum analyzer. This integration enables you to continue to use your debug tool of choice. The oscilloscope, to investigate frequency domain issues rather than having to find and re-test a spectrum analyzer.

However, the power of the MDO4000C Series goes well beyond simply observing the frequency domain as you would on a spectrum analyzer. The real power is in its ability to correlate events in the frequency domain with the time-align phenomena that caused them.

When both the spectrum analyzer and any analog or digital channels are on, the oscilloscope display is split into two views. The upper half of the display is a traditional oscilloscope view of the Time Domain. The lower half of the display is a Frequency Domain view of the spectrum analyzer input. Note that the Frequency Domain view is not simply an FFT of the analog or digital channels in the instrument, but is the spectrum acquired from the spectrum analyzer input.

Another key difference is that with traditional oscilloscope FFTs, you typically either get the desired view of the FFT display, or the desired view of your other time domain signals of interest, but never both at the same time. This is because traditional oscilloscopes only have a single acquisition system with a single set of user settings such as record length, sample rate, and time per division that drive all data views. But with the MDO4000C Series, the spectrum analyzer has its own acquisition system that is independent, but time-correlated, to the analog and digital channel acquisition systems. This allows each domain to be configured optimally, providing a complete time-correlated system view of all analog, digital, and RF signals of interest.

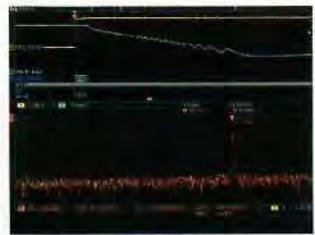
The spectrum shown in the Frequency Domain view is taken from the period of time indicated by the short orange bar in the time domain view known as the Spectrum Time. With the MDO4000C Series, Spectrum Time can be moved through the acquisition to investigate how the RF spectrum changes over time. And this can be done while the oscilloscope is live and running or on a stopped acquisition.



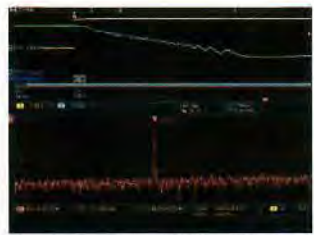
The orange bar in the MDO4000C Series always shows the Time Domain view of the analog and digital channels, while the lower half shows the Frequency Domain view of the spectrum analyzer channel. The orange bar in Spectrum Time is the view used to calculate the RF spectrum.



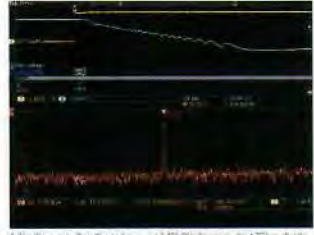
1. Time and Frequency Domain view showing the former of a 100 MHz signal (indicated by a vertical line) that enables the VCO Channel 2 setup, windowing the VCO tone voltage. The 500 kHz window in programming the PLL with the desired frequency is placed with these signal thresholds. Additional results shown are: Value Spectrum Time is shown after the VCO was enabled and correlated with the correlation on the 500 kHz windowing the PLL, the desired frequency of 2,400 GHz. Note that the PLL is at 2.400 GHz (the actual frequency).



2. Spectrum Time is moved about 25 ns to the right. At this point, the spectrum shows that the PLL is at the precise frequency of the carrier (2,400 GHz). Note that the PLL is at 2,400 GHz.



3. Spectrum Time is moved another 100 ns to the right. At this point the spectrum shows that the PLL has already shifted the correct frequency and gone all the way down to 2,350 GHz.

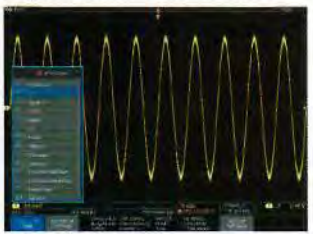


4. The PLL eventually settles on the correct 2,350 GHz frequency about 200 ns after the VCO was enabled.

3- Arbitrary Function Generator-optional

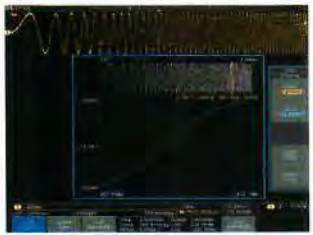
The MDO4000C contains an optional integrated arbitrary function generator (option MDO3AFG), perfect for simulating sensor signals within a design or adding noise to signals to perform margin testing.

The integrated function generator provides output of predefined waveforms up to 50 MHz for sine, square, pulse, ramp/triangle, DC, noise, sin(x), (50%), Gaussian, Lorentz, exponential, normal, hysteresis and random.



Waveform type selection in the integrated AFG

The arbitrary waveform generator provides 128 k points of record for storing waveforms from the analog input, a saved internal file location, a USB mass storage device, or from an external PC. Once a waveform is in the edit memory of the arbitrary waveform generator, it can be modified via an on-screen editor and then replicated out of the generator. The MDO4000C is compatible with Tektronix AnyPress PC-based waveform creation and loading software, making creation of complex waveforms fast and easy. Transfer waveform files to your MDO4000C edit memory via USB or LAN or using a USB mass storage device to be output from the AFG in the oscilloscope.



Transfer waveform editor using the AnyPress system editor.

TekVPI™ probe interface. The TekVPI probe interface sets the standard for ease of use in probing. In addition to the secure, reliable connection that the interface provides, TekVPI probes feature status indicators and controls, as well as a probe menu button right on the comp. box itself. The button brings up a probe menu on the oscilloscope display with all relevant settings and controls for the probe. The TekVPI interface enables direct attachment of current probes without requiring a separate power supply. TekVPI probes can be controlled remotely through USB, GPIB, or LAN, enabling more versatile solutions in ATE environments. The instrument provides up to 25 W of power to the front-panel connectors from the internal power supply.



TekVPI probe interface handles connecting your probes to the oscilloscope.

The Ultimate 6-in-1 Integrated Oscilloscope, Completely Customizable and Fully Upgradeable

1. Oscilloscope
2. Spectrum Analyzer
3. Arbitrary Function Generator
4. Logic Analyzer
5. Protocol Analyzer
6. Digital Voltmeter & Frequency Counter

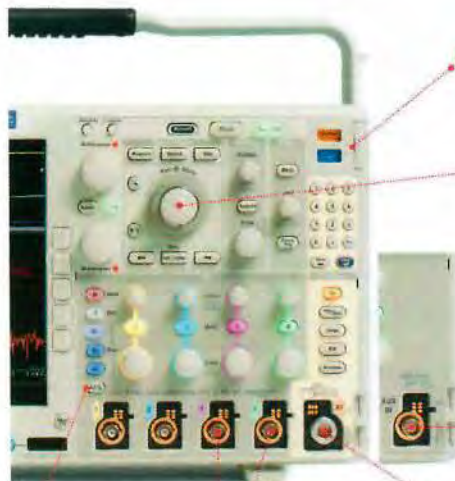
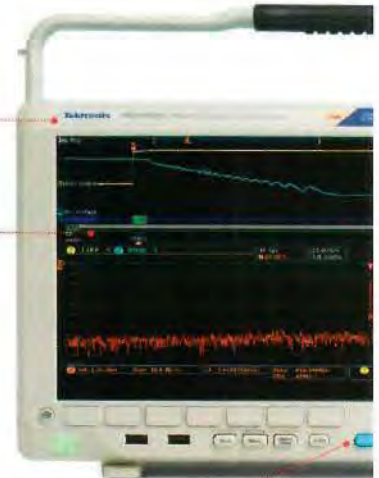
1 Mixed domain oscilloscope
Fast acquisition, selectable record lengths, and a full suite of automated measurement help solve debug challenges quickly

Large 10.4 inch XGA (1024 x 768) display with automatic dimming to maximize display life

Standard ports the rear of the instrument include Ethernet, VGA, USB host (2) and device, AUX OUT, REF IN, and AFG output along with VESA and Kensington lock interfaces



3 Logic Analyzer
16 digital channels acquire with 60.5 ps resolution to make precision timing measurements on digital signals



5 Serial Protocol Analysis and Application modules add triggering and decode on common serial protocols, automated power measurements, and limit/mask tests

Wave Inspector navigation and search simplifies finding areas of interest in deep records

AUX IN on instruments without option SAK3 or SAK provides an auxiliary input for use as a trigger source

3 Arbitrary Function Generator 15 standard waveforms plus enables acquiring and replaying signals immediately without a PC

TekVPI™ probe interfaces automates communication and provides power for advanced probes

2 Spectrum Analyzer provides 9 kHz - 3 GHz or 6 GHz of spectrum acquisition with synchronized insights into analog, digital, and spectral signals

6 Digital Voltmeter & Frequency Counter 4-digit AC RMS, DC, and AC+DC RMS voltage measurements and 5-digit frequency counter for efficient monitoring of signals

Specifications

All specifications given unless otherwise stated. All specifications apply to all models unless noted otherwise.

1. Oscilloscope

	MD0424C	MD0434C	MD0454C	MD04164C
Analog channels	4	4	4	4
Analog channel bandwidth	250 MHz	500 MHz	500 MHz	1 GHz
Real-time (internal)	1.75 ns	1 ns	500 ps	500 ps
Serial ports (1/2)	2/0 (2/0)	0/0 (0/0)	2/0 (2/0)	0/0 (0/0)
Serial ports (2/2)	2/0 (2/0)	0/0 (0/0)	2/0 (2/0)	0/0 (0/0)
Serial ports (4/4)	2/0 (2/0)	0/0 (0/0)	2/0 (2/0)	0/0 (0/0)
Without option SAK3 or SAK	2/0 (2/0)	0/0 (0/0)	2/0 (2/0)	0/0 (0/0)
With option SAK3 or SAK	2/0 (2/0)	0/0 (0/0)	2/0 (2/0)	0/0 (0/0)
Record length (1/1)	20 M	20 M	20 M	20 M
Record length (2/2)	20 M	20 M	20 M	20 M
Record length (4/4)	20 M	20 M	20 M	20 M
Digital channels with MDO4MSD option	8	8	8	16
Arbitrary Function Generator outputs with MDO4AF15 option	1	1	1	1
Serial protocol analysis channels with option SAK3 or SAK	1	1	1	1
Spectrum analyzer frequency range				
With option SAK	9 kHz - 3 GHz	9 kHz - 3 GHz	9 kHz - 3 GHz	9 kHz - 3 GHz
With option SAK	9 kHz - 6 GHz	9 kHz - 6 GHz	9 kHz - 6 GHz	9 kHz - 6 GHz

Vertical system analog channels

Hardware bandwidth limits	
250 MHz models	30 MHz or 250 MHz
500 MHz models	20 MHz
Input coupling	AC/DC
Input impedance	1 MO, $\pm 1\%$ (1 pF) 50 Ω $\pm 1\%$
Input sensitivity range	
1 MO	1 mV/div to 100 mV/div
50 Ω	1 mV/div to 1 V/div
Vertical resolution	8 bits (11 bits with H Res)
Maximum input voltage	
1 MO	100 Vpp CAT II with peak to peak ± 425 V
50 Ω	2 Vpp with peak to peak ± 20 V

5-Serial Protocol Analyzer (optional)

USB High-speed¹	<p>Trigger on byte, Reset, Suspend, Resume, End of Packet, Token (Address, Packet, Data, Packet, Handshake, Packet, Special, Packet, Error)</p> <p>Token (packet type) - Any (over type, TCP, UDP, IP, SETUP, Address can be specified for Any, Token, OUT, IN, and SETUP)</p> <p>Address (packet type) - Any (over type, TCP, UDP, IP, SETUP, Address can be specified for Any, Token, OUT, IN, and SETUP)</p> <p>Packet (packet type) - Any (over type, TCP, UDP, IP, SETUP, Address can be specified for Any, Token, OUT, IN, and SETUP)</p> <p>Handshake (packet type) - Any (over type, TCP, UDP, IP, SETUP, Address can be specified for Any, Token, OUT, IN, and SETUP)</p> <p>Special (packet type) - Any (over type, TCP, UDP, IP, SETUP, Address can be specified for Any, Token, OUT, IN, and SETUP)</p> <p>Error (packet type) - Any (over type, TCP, UDP, IP, SETUP, Address can be specified for Any, Token, OUT, IN, and SETUP)</p> <p>Start/Complete - Check Data, Start (SS/FS/L), Complete (CS/FS/L)</p> <p>Port Address</p> <p>Start and End bits - Start Data, Complete/Resume (Full-speed Device, Low-speed Device), Handshake Data or Media Data at End Data or Start Data is All</p> <p>Endpoint Type - Data, Control, Isochronous, Bulk, Interrupt</p> <p>Error Message - HD Check, CRC Error, CRC Error</p>
Ethernet²	<p>IEEE 802.3 and IEEE 802.3u Trigger on Start Frame, Status, MAC Address, MAC Control, Control, Status, MAC Length, Type, IP Header, TCP Header, UDP Header, ICMP Header, End of Frame, and PPS (Packets)</p> <p>IEEE 802.3u Link</p> <p>MAC Address - Trigger on frame and destination IP or address values</p> <p>MAC Control - Trigger on frame and destination IP or address values</p> <p>MAC Length (bits) - Trigger on 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54, 60, 66, 72, 78, 84, 90, 96, 102, 108, 114, 120, 126, 132, 138, 144, 150, 156, 162, 168, 174, 180, 186, 192, 198, 204, 210, 216, 222, 228, 234, 240, 246, 252, 258, 264, 270, 276, 282, 288, 294, 300, 306, 312, 318, 324, 330, 336, 342, 348, 354, 360, 366, 372, 378, 384, 390, 396, 402, 408, 414, 420, 426, 432, 438, 444, 450, 456, 462, 468, 474, 480, 486, 492, 498, 504, 510, 516, 522, 528, 534, 540, 546, 552, 558, 564, 570, 576, 582, 588, 594, 600, 606, 612, 618, 624, 630, 636, 642, 648, 654, 660, 666, 672, 678, 684, 690, 696, 702, 708, 714, 720, 726, 732, 738, 744, 750, 756, 762, 768, 774, 780, 786, 792, 798, 804, 810, 816, 822, 828, 834, 840, 846, 852, 858, 864, 870, 876, 882, 888, 894, 900, 906, 912, 918, 924, 930, 936, 942, 948, 954, 960, 966, 972, 978, 984, 990, 996, 1002, 1008, 1014, 1020, 1026, 1032, 1038, 1044, 1050, 1056, 1062, 1068, 1074, 1080, 1086, 1092, 1098, 1104, 1110, 1116, 1122, 1128, 1134, 1140, 1146, 1152, 1158, 1164, 1170, 1176, 1182, 1188, 1194, 1200, 1206, 1212, 1218, 1224, 1230, 1236, 1242, 1248, 1254, 1260, 1266, 1272, 1278, 1284, 1290, 1296, 1302, 1308, 1314, 1320, 1326, 1332, 1338, 1344, 1350, 1356, 1362, 1368, 1374, 1380, 1386, 1392, 1398, 1404, 1410, 1416, 1422, 1428, 1434, 1440, 1446, 1452, 1458, 1464, 1470, 1476, 1482, 1488, 1494, 1500, 1506, 1512, 1518, 1524, 1530, 1536, 1542, 1548, 1554, 1560, 1566, 1572, 1578, 1584, 1590, 1596, 1602, 1608, 1614, 1620, 1626, 1632, 1638, 1644, 1650, 1656, 1662, 1668, 1674, 1680, 1686, 1692, 1698, 1704, 1710, 1716, 1722, 1728, 1734, 1740, 1746, 1752, 1758, 1764, 1770, 1776, 1782, 1788, 1794, 1800, 1806, 1812, 1818, 1824, 1830, 1836, 1842, 1848, 1854, 1860, 1866, 1872, 1878, 1884, 1890, 1896, 1902, 1908, 1914, 1920, 1926, 1932, 1938, 1944, 1950, 1956, 1962, 1968, 1974, 1980, 1986, 1992, 1998, 2004, 2010, 2016, 2022, 2028, 2034, 2040, 2046, 2052, 2058, 2064, 2070, 2076, 2082, 2088, 2094, 2100, 2106, 2112, 2118, 2124, 2130, 2136, 2142, 2148, 2154, 2160, 2166, 2172, 2178, 2184, 2190, 2196, 2202, 2208, 2214, 2220, 2226, 2232, 2238, 2244, 2250, 2256, 2262, 2268, 2274, 2280, 2286, 2292, 2298, 2304, 2310, 2316, 2322, 2328, 2334, 2340, 2346, 2352, 2358, 2364, 2370, 2376, 2382, 2388, 2394, 2400, 2406, 2412, 2418, 2424, 2430, 2436, 2442, 2448, 2454, 2460, 2466, 2472, 2478, 2484, 2490, 2496, 2502, 2508, 2514, 2520, 2526, 2532, 2538, 2544, 2550, 2556, 2562, 2568, 2574, 2580, 2586, 2592, 2598, 2604, 2610, 2616, 2622, 2628, 2634, 2640, 2646, 2652, 2658, 2664, 2670, 2676, 2682, 2688, 2694, 2700, 2706, 2712, 2718, 2724, 2730, 2736, 2742, 2748, 2754, 2760, 2766, 2772, 2778, 2784, 2790, 2796, 2802, 2808, 2814, 2820, 2826, 2832, 2838, 2844, 2850, 2856, 2862, 2868, 2874, 2880, 2886, 2892, 2898, 2904, 2910, 2916, 2922, 2928, 2934, 2940, 2946, 2952, 2958, 2964, 2970, 2976, 2982, 2988, 2994, 3000, 3006, 3012, 3018, 3024, 3030, 3036, 3042, 3048, 3054, 3060, 3066, 3072, 3078, 3084, 3090, 3096, 3102, 3108, 3114, 3120, 3126, 3132, 3138, 3144, 3150, 3156, 3162, 3168, 3174, 3180, 3186, 3192, 3198, 3204, 3210, 3216, 3222, 3228, 3234, 3240, 3246, 3252, 3258, 3264, 3270, 3276, 3282, 3288, 3294, 3300, 3306, 3312, 3318, 3324, 3330, 3336, 3342, 3348, 3354, 3360, 3366, 3372, 3378, 3384, 3390, 3396, 3402, 3408, 3414, 3420, 3426, 3432, 3438, 3444, 3450, 3456, 3462, 3468, 3474, 3480, 3486, 3492, 3498, 3504, 3510, 3516, 3522, 3528, 3534, 3540, 3546, 3552, 3558, 3564, 3570, 3576, 3582, 3588, 3594, 3600, 3606, 3612, 3618, 3624, 3630, 3636, 3642, 3648, 3654, 3660, 3666, 3672, 3678, 3684, 3690, 3696, 3702, 3708, 3714, 3720, 3726, 3732, 3738, 3744, 3750, 3756, 3762, 3768, 3774, 3780, 3786, 3792, 3798, 3804, 3810, 3816, 3822, 3828, 3834, 3840, 3846, 3852, 3858, 3864, 3870, 3876, 3882, 3888, 3894, 3900, 3906, 3912, 3918, 3924, 3930, 3936, 3942, 3948, 3954, 3960, 3966, 3972, 3978, 3984, 3990, 3996, 4002, 4008, 4014, 4020, 4026, 4032, 4038, 4044, 4050, 4056, 4062, 4068, 4074, 4080, 4086, 4092, 4098, 4104, 4110, 4116, 4122, 4128, 4134, 4140, 4146, 4152, 4158, 4164, 4170, 4176, 4182, 4188, 4194, 4200, 4206, 4212, 4218, 4224, 4230, 4236, 4242, 4248, 4254, 4260, 4266, 4272, 4278, 4284, 4290, 4296, 4302, 4308, 4314, 4320, 4326, 4332, 4338, 4344, 4350, 4356, 4362, 4368, 4374, 4380, 4386, 4392, 4398, 4404, 4410, 4416, 4422, 4428, 4434, 4440, 4446, 4452, 4458, 4464, 4470, 4476, 4482, 4488, 4494, 4500, 4506, 4512, 4518, 4524, 4530, 4536, 4542, 4548, 4554, 4560, 4566, 4572, 4578, 4584, 4590, 4596, 4602, 4608, 4614, 4620, 4626, 4632, 4638, 4644, 4650, 4656, 4662, 4668, 4674, 4680, 4686, 4692, 4698, 4704, 4710, 4716, 4722, 4728, 4734, 4740, 4746, 4752, 4758, 4764, 4770, 4776, 4782, 4788, 4794, 4800, 4806, 4812, 4818, 4824, 4830, 4836, 4842, 4848, 4854, 4860, 4866, 4872, 4878, 4884, 4890, 4896, 4902, 4908, 4914, 4920, 4926, 4932, 4938, 4944, 4950, 4956, 4962, 4968, 4974, 4980, 4986, 4992, 4998, 5004, 5010, 5016, 5022, 5028, 5034, 5040, 5046, 5052, 5058, 5064, 5070, 5076, 5082, 5088, 5094, 5100, 5106, 5112, 5118, 5124, 5130, 5136, 5142, 5148, 5154, 5160, 5166, 5172, 5178, 5184, 5190, 5196, 5202, 5208, 5214, 5220, 5226, 5232, 5238, 5244, 5250, 5256, 5262, 5268, 5274, 5280, 5286, 5292, 5298, 5304, 5310, 5316, 5322, 5328, 5334, 5340, 5346, 5352, 5358, 5364, 5370, 5376, 5382, 5388, 5394, 5400, 5406, 5412, 5418, 5424, 5430, 5436, 5442, 5448, 5454, 5460, 5466, 5472, 5478, 5484, 5490, 5496, 5502, 5508, 5514, 5520, 5526, 5532, 5538, 5544, 5550, 5556, 5562, 5568, 5574, 5580, 5586, 5592, 5598, 5604, 5610, 5616, 5622, 5628, 5634, 5640, 5646, 5652, 5658, 5664, 5670, 5676, 5682, 5688, 5694, 5700, 5706, 5712, 5718, 5724, 5730, 5736, 5742, 5748, 5754, 5760, 5766, 5772, 5778, 5784, 5790, 5796, 5802, 5808, 5814, 5820, 5826, 5832, 5838, 5844, 5850, 5856, 5862, 5868, 5874, 5880, 5886, 5892, 5898, 5904, 5910, 5916, 5922, 5928, 5934, 5940, 5946, 5952, 5958, 5964, 5970, 5976, 5982, 5988, 5994, 6000, 6006, 6012, 6018, 6024, 6030, 6036, 6042, 6048, 6054, 6060, 6066, 6072, 6078, 6084, 6090, 6096, 6102, 6108, 6114, 6120, 6126, 6132, 6138, 6144, 6150, 6156, 6162, 6168, 6174, 6180, 6186, 6192, 6198, 6204, 6210, 6216, 6222, 6228, 6234, 6240, 6246, 6252, 6258, 6264, 6270, 6276, 6282, 6288, 6294, 6300, 6306, 6312, 6318, 6324, 6330, 6336, 6342, 6348, 6354, 6360, 6366, 6372, 6378, 6384, 6390, 6396, 6402, 6408, 6414, 6420, 6426, 6432, 6438, 6444, 6450, 6456, 6462, 6468, 6474, 6480, 6486, 6492, 6498, 6504, 6510, 6516, 6522, 6528, 6534, 6540, 6546, 6552, 6558, 6564, 6570, 6576, 6582, 6588, 6594, 6600, 6606, 6612, 6618, 6624, 6630, 6636, 6642, 6648, 6654, 6660, 6666, 6672, 6678, 6684, 6690, 6696, 6702, 6708, 6714, 6720, 6726, 6732, 6738, 6744, 6750, 6756, 6762, 6768, 6774, 6780, 6786, 6792, 6798, 6804, 6810, 6816, 6822, 6828, 6834, 6840, 6846, 6852, 6858, 6864, 6870, 6876, 6882, 6888, 6894, 6900, 6906, 6912, 6918, 6924, 6930, 6936, 6942, 6948, 6954, 6960, 6966, 6972, 6978, 6984, 6990, 6996, 7002, 7008, 7014, 7020, 7026, 7032, 7038, 7044, 7050, 7056, 7062, 7068, 7074, 7080, 7086, 7092, 7098, 7104, 7110, 7116, 7122, 7128, 7134, 7140, 7146, 7152, 7158, 7164, 7170, 7176, 7182, 7188, 7194, 7200, 7206, 7212, 7218, 7224, 7230, 7236, 7242, 7248, 7254, 7260, 7266, 7272, 7278, 7284, 7290, 7296, 7302, 7308, 7314, 7320, 7326, 7332, 7338, 7344, 7350, 7356, 7362, 7368, 7374, 7380, 7386, 7392, 7398, 7404, 7410, 7416, 7422, 7428, 7434, 7440, 7446, 7452, 7458, 7464, 7470, 7476, 7482, 7488, 7494, 7500, 7506, 7512, 7518, 7524, 7530, 7536, 7542, 7548, 7554, 7560, 7566, 7572, 7578, 7584, 7590, 7596, 7602, 7608, 7614, 7620, 7626, 7632, 7638, 7644, 7650, 7656, 7662, 7668, 7674, 7680, 7686, 7692, 7698, 7704, 7710, 7716, 7722, 7728, 7734, 7740, 7746, 7752, 7758, 7764, 7770, 7776, 7782, 7788, 7794, 7800, 7806, 7812, 7818, 7824, 7830, 7836, 7842, 7848, 7854, 7860, 7866, 7872, 7878, 7884, 7890, 7896, 7902, 7908, 7914, 7920, 7926, 7932, 7938, 7944, 7950, 7956, 7962, 7968, 7974, 7980, 7986, 7992, 7998, 8004, 8010, 8016, 8022, 8028, 8034, 8040, 8046, 8052, 8058, 8064, 8070, 8076, 8082, 8088, 8094, 8100, 8106, 8112, 8118, 8124, 8130, 8136, 8142, 8148, 8154, 8160, 8166, 8172, 8178, 8184, 8190, 8196, 8202, 8208, 8214, 8220, 8226, 8232, 8238, 8244, 8250, 8256, 8262, 8268, 8274, 8280, 8286, 8292, 8298, 8304, 8310, 8316, 8322, 8328, 8334, 8340, 8346, 8352, 8358, 8364, 8370, 8376, 8382, 8388, 8394, 8400, 8406, 8412, 8418, 8424, 8430, 8436, 8442, 8448, 8454, 8460, 8466, 8472, 8478, 8484, 8490, 8496, 8502, 8508, 8514, 8520, 8526, 8532, 8538, 8544, 8550, 8556, 8562, 8568, 8574, 8580, 8586, 8592, 8598, 8604, 8610, 8616, 8622, 8628, 8634, 8640, 8646, 8652, 8658, 8664, 8670, 8676, 8682, 8688, 8694, 8700, 8706, 8712, 8718, 8724, 8730, 8736, 8742, 8748, 8754, 8760, 8766, 8772, 8778, 8784, 8790, 8796, 8802, 8808, 8814, 8820, 8826, 8832, 8838, 8844, 8850, 8856, 8862, 8868, 8874, 8880, 8886, 8892, 8898, 8904, 8910, 8916, 8922, 8928, 8934, 8940, 8946, 8952, 8958, 8964, 8970, 8976, 8982, 8988, 8994, 9000, 9006, 9012, 9018, 9024, 9030, 9036, 9042, 9048, 9054, 9060, 9066, 9072, 9078, 9084, 9090, 9096, 9102, 9108, 9114, 9120, 9126, 9132, 9138, 9144, 9150, 9156, 9162, 9168, 9174, 9180, 9186, 9192, 9198, 9204, 9210, 9216, 9222, 9228, 9234, 9240, 9246, 9252, 9258, 9264, 9270, 9276, 9282, 9288, 9294, 9300, 9306, 9312, 9318, 9324, 9330, 9336, 9342, 9348, 9354, 9360, 9366, 9372, 9378, 9384, 9390, 9396, 9402, 9408, 9414, 9420, 9426, 9432, 9438, 9444, 9450, 9456, 9462, 9468, 9474, 9480, 9486, 9492, 9498, 9504, 9510, 9516, 9522, 9528, 9534, 9540, 9546, 9552, 9558, 9564, 9570, 9576, 9582, 9588, 9594, 9600, 9606, 9612, 9618, 9624, 9630, 9636, 9642, 9648, 9654, 9660, 9666, 9672, 9678, 9684, 9690, 9696, 9702, 9708, 9714, 9720, 9726, 9732, 9738, 9744, 9750, 9756, 9762, 9768, 9774, 9780, 9786, 9792, 9798, 9804, 9810, 9816, 9822, 9828, 9834, 9840, 9846, 9852, 9858, 9864, 9870, 9876, 9882, 9888, 9894, 9900, 9906, 9912, 9918, 9924, 9930, 9936, 9942, 9948, 9954, 9960, 9966, 9972, 9978, 9984, 9990, 9996, 10002, 10008, 10014, 10020, 10026, 10032, 10038, 10044, 10050, 10056, 10062, 10068, 10074, 10080, 10086, 10092, 10098, 10104, 10110, 10116, 10122, 10128, 10134, 10140, 10146, 10152, 10158, 10164, 10170, 10176, 10182, 10188, 10194, 10200, 10206, 10212, 10218, 10224, 10230, 10236, 10242, 10248, 10254, 10260, 10266, 10272, 10278, 10284, 10290, 10296, 10302, 10308, 10314, 10320, 10326, 10332, 10338, 10344, 10350, 10356, 10362, 10368, 10374, 10380, 10386, 10392, 10398, 10404, 10410, 10416, 10422, 10428, 10434, 10440, 10446, 10452, 10458, 10464, 10470, 10476, 10482, 10488, 10494, 10500, 10506, 10512, 10518, 10524, 10530, 10536, 10542, 10548, 10554, 10560, 10566, 10572, 10578, 10584, 10590, 10596, 10602, 10608, 10614, 10620, 10626, 10632, 10638, 10644, 10650, 10656, 10662, 10668, 10674, 10680, 10686, 10692, 10698, 10704, 10710, 10716, 10722, 10728, 10734, 10740, 10746, 10752, 10758, 10764, 10770, 10776, 10782, 10788, 10794, 10800, 10806, 10812, 10818, 10824, 10830, 10836, 10842, 10848, 10854, 10860, 10866, 10872, 10878, 10884, 10890, 10896, 10902, 10908, 10914, 10920, 10926, 10932, 10938, 10944, 10950, 10956, 10962, 10968, 10974, 10980, 10986, 10992, 10998, 11004, 11010, 11016, 11022, 11028, 11034, 11040, 11046, 11052, 11058, 11064, 11070, 11076, 11082, 11088, 11094, 11100, 11106, 11112, 11118, 11124, 11130, 11136, 11142, 11148, 11154, 11160, 11166, 11172, 11178, 11184, 11190, 11196, 11202, 11208, 11214, 11220, 11226, 11232, 11238, 11244, 11250, 11256, 11262, 11268, 11274, 11280, 11286, 11292, 11298, 11304, 11310, 11316, 11322, 11328, 11334, 11340, 11346, 11352, 11358, 11364, 11370, 11376, 11382, 11388, 11394, 11400, 11406, 11412, 11418, 11424, 11430, 11436, 11442, 11448, 11454, 11460, 11466, 11472, 11478, 11484, 11490, 11496, 11502, 11508, 11514, 11520, 11526, 11532, 11538, 11544, 11550, 11556, 11562, 11568, 11574, 11580, 11586, 11592, 1</p>

ModelView | Download brochures

ModelView

DF0400RP	Compact Serial Triggering and Analysis Module. Enables triggering on post-acquired information (e.g. RS-232/GPIB/UART) buses as well as individual bus bits via digital views of the signal. On-view, on-time, on-state, search, mask, and packet decoder modes with live-update information. Signal inputs: Any D11 - D14, any D15 - D18
DF0400EB0	Recommended Probing - RS-232/UART (Single-ended) (0842088) (0842088) (0842088) Embedded Serial Triggering and Analysis Module. Enables triggering on post-acquired information of DC and TTL buses as well as individual bus bits via digital views of the signal. On-view, on-time, on-state, search, mask, and packet decoder modes with live-update information. Signal inputs: Any D11 - D14, Any D15 - D18, any D19 - D20
DF0400ENET	Recommended Probing - GigE (single-ended) Ethernet Serial Triggering and Analysis Module. Enables triggering on post-acquired information on 10BASE-T and 10GBASE-T. Triggers on work at physical (off-chip) or at digital views of the signal. On-view, on-time, on-state, search, mask, and packet decoder modes with live-update information. Signal inputs: Any D11 - D14, Multi, SFP1 - SFP4
DF0400S0	Recommended Probing - 10BASE-T (Single-ended or differential) (0842088-01) (0842088-01) (0842088-01) JTAG Serial Triggering and Analysis Module. Enables triggering on post-acquired information on low-speed and widespread JTAG serial buses. Also enables analytical tools such as digital views of the signal, full-wave packet decoding, search, mask, and packet decoder modes with live-update information. Signal inputs: Low-speed and Full-speed: Any D11 - D14, any D19 - D20. High-speed: Any D11 - D14, Multi, SFP1 - SFP4
DF0400P0	Recommended Probing - 10GBASE-T (Single-ended or differential) (0842088-02) (0842088-02) (0842088-02) Power Analysis Acquisition Module. Enables time and amplitude analysis of power quality, switching, bus, transients, IGBT, operating area (SOA), load-point, mode, and efficiency (efficiency).
DF0400MT	Low and Mass Testing Application Module. Enables binary signal bit functions generated from "golden" applications and mass testing using random masks.
DF0400VD	ICSV and Custom Interchangeable Values Triggering and Query Pattern Module.
MD0400RS	Advanced TIE Power Level Triggering Module. Enables the power level on the system enable input to be defined as a value in the following trigger types: Pulse Width, Rise, Fall, Interval, Logic, and Executive.

Recommended accessories

Probes

Textura offers over 100 different probes to meet your application needs. For a comprehensive listing of available options, please visit www.tek.com/probes.

TPP0500R	200 MHz, 100 pF, TeVMP passive voltage probe with 10 pF input capacitance
TPP0500	500 MHz, 70 pF, TeVMP passive voltage probe with 12.7 pF input capacitance
TPP0800	2.5 GHz, 500 MHz, 50 pF, TeVMP passive voltage probe
TPP1000	1 GHz, 100 pF, TeVMP passive voltage probe with 1.9 pF input capacitance
TAP1000	1.1 GHz, TeVMP active probe-ended voltage probe
TAP2000	2.2 GHz, TeVMP active probe-ended voltage probe
TAP3000	3.5 GHz, TeVMP active probe-ended voltage probe
TCP0000	100 MHz, TeVMP AC Ampere AOCZ current probe

- 1. TeVMP is available in both active and passive for 10BASE-Tx.
- 2. 100 pF maximum capacitance per channel with 1 GHz ending standard bandwidth.
- 3. 100 MHz passive mode as recommended for use being maximum impedance (50 Ohm). 1 GHz bandwidth mode recommended for use being 100 Ohm.

TCP0000	20 MHz, TeVMP AC Ampere AOCZ current probe
TDPE000	500 MHz, TeVMP differential voltage probe with ±2 V differential input voltage
TDPE100	1 GHz, TeVMP differential voltage probe with ±2 V differential input voltage
TDPE1500	1.5 GHz, TeVMP differential voltage probe with ±4.5 V differential input voltage
TDPE3000	2.5 GHz, TeVMP differential voltage probe with ±2 V differential input voltage
THDP0000	±1.5 kV, 200 MHz, TeVMP high-voltage differential probe
THDP0100	±1 kV, 100 MHz, TeVMP high-voltage differential probe
THDP0200	±750 V, 200 MHz, TeVMP high-voltage differential probe
PS100A	25 pV, 500 MHz, 100 fA high-voltage passive probe
PS200A	1.5 kV, 50 MHz high-voltage differential probe

Accessories

TPA-0-PRE	Pre-amplifier, 17.50 dB, normal gain, 5 kHz - 6 GHz
115-1146-00	Power factor probe set, 100 MHz - 1 GHz
115-0000-00	Probe multiplex interface
TPA-N-VPI	Non-Terminated Voltage Probe
077-0045-xx	Non-terminating (English only)
TPA-BNC	TeVMP to Termination BNC adapter
TEX-DPG	TeVMP Decoupling probe generator output board
067-0046-xx	Power measurement setup and calibration kit
SignalVu-PC-SVE	Vector Signal Analysis Software
TEX-USB-400	USB-to-USB converter
ACD4000R	ACIT front panel
HCT000A	Hard mask tape (hardwired ACIT-FR002)
RMD0000	Reconnect kit

Other RF probes

Contact Tekna Electronics to order: <http://www.teknaelectronics.com>

101A	EMC probe set
150A	EMC probe amplifier
110A	Probe cable
0309-0001	VNA probe adapter
0309-0004	RFV probe extender

ModelView | Download brochures

ModelView

Step 4 Add instrument upgrades in the future

Instrument upgrades

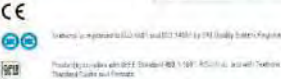
The MDO4000 Series products offer a number of ways to add functionality after the initial purchase. Listed below are the probe options available as an upgrade to your MDO4000 Series product.

Free instrument options	The following options are available free of charge when the MDO4000 product is registered at www.tek.com/upgrade .
Digital Voltmeter and Frequency Counter	Logic ICs, JK, IC-OCs, voltage measurements and 5-bit timers. Download voltage software online. My personal data retention capabilities enable the future.
Post-purchase instrument options	The following products are sold as stand-alone products and can be purchased at any time to add functionality to any MDO4000 product.
MD0400G	Add arbitrary function generator to any MDO4000 Series product. On-time, permanent upgrade to any model enabled through software option key. The hardware key is available inside the hardware just from the manufacturer's factory site. With 10 digital channels, enables 10-bit digital-to-analog conversion.
MD0400E0	On-time, permanent upgrade to any model enabled through software option key. The hardware key is available inside the hardware just from the manufacturer's factory site. Add 100 MHz spectrum analyzer with input frequency range of 5 MHz - 3 GHz.
MD0400A3	On-time, permanent upgrade to any model. This upgrade allows installation of a TekVNA vector network analyzer in a common calibration.
MD0400A6	On-time, permanent upgrade to any model. This upgrade allows installation of a TekVNA vector network analyzer and requires an instrument calibration.
MD0400SEC	On-time, permanent upgrade to any model. This upgrade allows installation of a TekVNA vector network analyzer and requires an instrument calibration. Add enhanced self-protection security to enable password protected control of having access to instrument options and memory. Requires update functionality.
Spectrum analyzer upgrade options	The spectrum analyzer maximum input frequency range can be upgraded from 3 GHz to 6 GHz. This upgrade requires installation of a 10 GHz series cable and requires an instrument calibration. (Spectrum analyzer upgrade and instrument calibration will come as separate line items. An optional recovery calibration is available upon request.)
MD0400A3TE	3 GHz to 6 GHz spectrum analyzer upgrade to MDO4000.
Post-purchase service products	The following upgrades can be selected to any model to extend the product warranty beyond the standard warranty period.
MD0400C-R50W	Repair service coverage 5 years for a MDO4000 product (includes standard warranty period).
MD0400C-R50W	Repair service coverage 5 years for a MDO4000 product (includes standard warranty period).
MD0400C-R50W	Repair service coverage 5 years for a MDO4000 product (includes standard warranty period).
MD0400C-R50W	Repair service coverage 5 years for a MDO4000 product (includes standard warranty period).
MD0400CCT	Keep your data protection plan active until your instrument warranty expires regardless of what happens. Available to be added after the initial purchase of the instrument.
MD0400CCT5	Five year and product data backup plan your equipment remains safe and secure regardless of what happens. Available to be added after the initial purchase of the instrument.

Bandwidth upgrade options

Customers' bandwidth can be upgraded on any MDO4000 Series product after initial purchase. Such upgrade options include the analog bandwidth of the spectrum analyzer. Bandwidth upgrades are purchased based on the combination of the current bandwidth and the desired bandwidth, and require the current instrument's software or integrated spectrum analyzer. Bandwidth upgrade products include the analog probe's bandwidth. All needed bandwidth upgrade options are available as a 50 penny service charge and an instrument calibration. (Bandwidth upgrades and instrument calibrations will appear as separate order line items. An optional recovery calibration is available upon request.)

Model to be upgraded	Instrument has option SA3 or SA6 (spectrum analyzer)	Bandwidth before upgrade	Bandwidth after upgrade	Order product
MDO4000C	No	500 MHz	250 MHz	MD0400C14
		100 MHz	500 MHz	MU-4000150
		250 MHz	1 GHz	MD0400C150
		500 MHz	500 MHz	MD0400C150
MDO4000C	Yes	500 MHz	1 GHz	MD0400C150
		500 MHz	500 MHz	MU-4000170
		500 MHz	1 GHz	MD0400C170
		500 MHz	1 GHz	MD0400C170
MDO4000C	Yes	500 MHz	1 GHz	MD0400C170
		100 MHz	500 MHz	MD0400C170-0A
		200 MHz	500 MHz	MD0400C170-0A
		500 MHz	1 GHz	MD0400C170-0A
MDO4000C	Yes	200 MHz	1 GHz	MD0400C170-0A
		500 MHz	500 MHz	MD0400C170-0A
		500 MHz	1 GHz	MD0400C170-0A
		500 MHz	1 GHz	MD0400C170-0A
MDO4000C	Yes	500 MHz	500 MHz	MD0400C170-0A
		250 MHz	1 GHz	MD0400C170-0A
		500 MHz	1 GHz	MD0400C170-0A
		500 MHz	1 GHz	MD0400C170-0A



Product conforms with CE, ISO9001, and ISO14001. Made in the USA.

43400 Boulevard St. 670 7600
Telugu 0810 223 9077
Canada 1-800-541-4646
France 01 47 87 3777
Germany 01 87 3777
Italy 02 76 00 00 00
Japan 011 33 1 47 87 3777
Korea 02 76 00 00 00
Mexico 011 52 5 55 5 55 55
People's Republic of China 86 21 55 55 55
Singapore 65 673 7373
Taiwan 886 2 2711 8188

Spain 34 91 55 55 55
USA 011 1 800 541 4646
Canada 1-800-541-4646
France 01 47 87 3777
Germany 01 87 3777
Italy 02 76 00 00 00
Japan 011 33 1 47 87 3777
Korea 02 76 00 00 00
Mexico 011 52 5 55 5 55 55
People's Republic of China 86 21 55 55 55
Singapore 65 673 7373
Taiwan 886 2 2711 8188

UK 011 44 1875 829829
USA 011 1 800 541 4646
Canada 1-800-541-4646
France 01 47 87 3777
Germany 01 87 3777
Italy 02 76 00 00 00
Japan 011 33 1 47 87 3777
Korea 02 76 00 00 00
Mexico 011 52 5 55 5 55 55
People's Republic of China 86 21 55 55 55
Singapore 65 673 7373
Taiwan 886 2 2711 8188

© 2004 Tektronix, Inc. All rights reserved. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, pending and/or issued. Information on the products is subject to change without notice. Tektronix, Inc. and 100 are registered trademarks of Tektronix, Inc. All other trade names mentioned in the manual are trademarks or registered trademarks of their respective companies.



XI.II

Příloha č. 2: Seznam poddodavatelů



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Příloha č. 2a Výzvy k podání nabídek

**Čestné prohlášení dodavatele
o prokázání splnění kvalifikace dle bodu 12. Výzvy k podání nabídek k veřejné zakázce
malého rozsahu Osciloskopy FEL**

1. část: Osciloskop FEL s analyzátozem

Dodavatel

Název	TESTOVACÍ TECHNIKA s.r.o.
Sídlo	Čsl. Armády 923, 290 01 Poděbrady
IČO	26129507
Zastoupený	Ing. Bohumil Kvapil, jednatel

tímto čestně prohlašuje, že splňuje základní způsobilost v rozsahu dle Výzvy, tedy že:

ZÁKLADNÍ ZPŮSOBILOST

Dodavatel čestně prohlašuje, že splňuje základní způsobilost analogicky dle § 74 ZZVZ.

V Poděbradách dne 30.4.2019

Podpis

TESTOVACÍ TECHNIKA s.r.o.
Čsl. armády 923, 290 01 Poděbrady
Tel.: 325 610 123 teste@teste.cz
IČO: 26129507 DIČ: CZ26129507



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Příloha č. 3a Výzvy k podání nabídek

Seznam poddodavatelů / Čestné prohlášení

1. Název veřejné zakázky malého rozsahu
<u>Osciloskopy FEL</u>
<u>1. část: Osciloskop FEL s analyzátořem</u>

2. Dodavatel	
Obchodní firma / Název:	TESTOVACÍ TECHNIKA s.r.o.
Sídlo / místo podnikání:	Čsl. Armády 923, 290 01 Poděbrady
IČO:	26129507
Právní forma:	Společnost s ručením omezeným

Dodavatel čestně prohlašuje, že nemá v úmyslu zadat určitou část výše uvedené veřejné zakázky poddodavatelé

V Poděbradech dne 30.4.2018

Podpis

TESTOVACÍ TECHNIKA s.r.o.
Čsl. armády 923, 290 01 Poděbrady
Tel.: 325 610 123 teste@teste.cz
IČO: 26129507 DIČ: CZ26129507
