

**Smlouva č. CTU/2023_0055
o poskytnutí dodávky bezpilotního systému včetně příslušenství
a pilotních služeb a služeb pravidelné údržby bezpilotního systému/letadla**

uzavřená podle § 1746 odst. 2 zákona č. 89/2012 Sb., občanského zákoníku,
ve znění pozdějších předpisů (dále jen „smlouva“)

mezi těmito smluvními stranami:

1. Česká republika – Český telekomunikační úřad

Se sídlem: Sokolovská 58/219, Vysočany, 19000 Praha 9
Adresa pro doručování: poštovní přihrádka 02, 22502 Praha 025
Bankovní spojení: ČNB Praha
Číslo účtu: 725001/0710
IČO: 701 06 975
DIČ: CZ70106975 (osoba identifikovaná k dani)
Její jménem jedná: Ing. Marek Ebert, předseda Rady ČTÚ

(dále jen „objednatel“) na straně jedné

a

2. Drone Profi s.r.o.

Se sídlem: Bulharská 996/20, Vršovice, 10100 Praha 10
Zastoupená: Ing. Pavel Reichert
ID datové schránky: mxdkssp
Bankovní spojení: Raiffeisenbank, Hvězdova 1716/2b, Nusle, 14078 Praha 4
Číslo účtu: 360532/5500
IČO: 07510349
DIČ: CZ07510349
Zapsaná v Obchodním rejstříku vedeném u městského soudu v Praze, oddíl C, vložka 302194

(dále jen „dodavatel“) na straně druhé,

společně označované také jako „smluvní strany“ nebo jednotlivě též jako „smluvní strana“,

na základě výsledku zadávacího řízení na veřejnou zakázku na dodávky a služby s názvem
„Letecký monitoring a měření telekomunikačních objektů“ (dále jen „zadávací řízení“).

1

Účel a předmět smlouvy

1. Účelem této smlouvy je zajistit realizaci veřejné zakázky s názvem „Letecký monitoring a měření telekomunikačních objektů“ pomocí stanovení obsahových požadavků, postupů, obchodních podmínek a dalších smluvních ujednání, na jejichž základě dojde k realizaci dodávky bezpilotního systému včetně příslušenství, zajištění integrace příslušenství a měřicí techniky zadavatele a poskytnutí služeb pilotování bezpilotního letadla (dále také „letecké práce“) a jeho údržby (vše dohromady dále též jako „plnění“), to vše v návaznosti na výsledek zadávacího řízení.
2. Předmětem této smlouvy je na straně jedné závazek dodavatele dodat za podmínek stanovených touto smlouvou objednateli bezpilotní systém včetně hardwarového



a softwarového příslušenství a zajistit integraci příslušenství, je-li určeno k integraci, a měřicí techniky zadavatele (dále též „HW a SW vybavení“), a poskytnout letecké a údržbové práce, to vše v rozsahu a za podmínek podle přílohy č. 1 této smlouvy, a na straně druhé závazek objednatelů za řádně a včas poskytnuté plnění zaplatit dodavateli sjednanou cenu.

3. Plnění v podobě leteckých a údržbových prací bude poskytováno v souladu s touto smlouvou na základě jednotlivých písemných objednávek vystavených objednatelům a akceptovaných dodavatelem, nebo formou celoročních objednávek dle požadavků objednatelů.
4. Dodavatel je povinen objednatelům po dobu účinnosti smlouvy vždy předem informovat o nutnosti údržby bezpilotního systému/letadla tak, aby byly vždy splněny požadavky výrobce na pravidelnou údržbu bezpilotního systému/letadla, jsou-li takové požadavky stanoveny.
5. V případě nedostatečných kapacit na straně dodavatele je dodavatel oprávněn využít služeb poddodavatele, a to po předchozím schválení objednatelům a prokázání splnění požadavků, které jsou kladeny na dodavatele, potažmo na jeho realizační tým, poddodavatelem. Schválení bude provedeno dodatkem ke smlouvě nebo oboustranně podepsaným zápisem z jednání. Poskytování plnění ze strany poddodavatele nezbujuje dodavatele odpovědnosti za plnění a dodavatel je odpovědný tak, jako by plnil sám.

2

Místo plnění

Místem plnění je v případě dodávky HW a SW vybavení sídlo objednatelů a v případě leteckých a údržbových prací celá ČR, nebude-li dohodnuto jinak.

3

Termín plnění

1. Dodavatel se zavazuje řádně dodat objednatelům HW a SW vybavení nejpozději do 16 týdnů ode dne účinnosti této smlouvy.
2. Termín plnění v podobě leteckých a údržbových prací bude určen jednotlivými objednávkami. Pro tyto účely se smluvní strany zavazují písemně sjednat časový harmonogram plnění a v této souvislosti si poskytnout navzájem potřebnou součinnost.

4

Předání a převzetí

1. Dodavatel se zavazuje nejméně 2 pracovní dny předem písemně uvědomit pověřenou osobu objednatelů dle čl. 14 odst. 3 této smlouvy o předpokládaném termínu předání HW a SW vybavení.
2. HW a SW vybavení se považuje za řádně poskytnuté po předání bezpilotního systému včetně softwarového příslušenství, hardwarového příslušenství, základního popisu, základní uživatelské příručky v českém nebo anglickém jazyce, po provedení integrace příslušenství určeného k integraci a zapojení měřicí techniky zadavatele, a to na místě uvedeném v čl. 2 této smlouvy a po jeho akceptaci podepsáním akceptačního protokolu.
3. V rámci procesu předání bude pořízen písemný předávací protokol, ve kterém pověřená osoba dodavatele (viz čl. 14 odst. 3 této smlouvy) výslovně prohlásí, že plnění je předáváno bez vad, a pověřená osoba objednatelů prohlásí, že dodávku přebírá ke kontrole kvality (výstupem bude protokol o shodě) a akceptačnímu řízení (výstupem bude akceptační protokol).
4. Výsledkem kontroly kvality může být „Schváleno bez výhrad“ (tj. shoda se specifikací provedení - při kontrole kvality nebyly shledány nedostatky bránící akceptaci plnění), nebo „Neschváleno - vráceno“ (tj. neshoda se specifikací provedení - při kontrole kvality byly

shledány vady a nedodělky bránící akceptaci plnění; dodavatel odstraní všechny nalezené vady a nedodělky v termínu stanoveném objednatelem tak, aby bylo dodáno plnění řádně nejpozději však do termínu uvedeného v čl. 3 této smlouvy; odstranění zjištěných vad a nedodělků bude ověřeno opětovnou kontrolou kvality a výsledek bude zaznamenán formou dodatku k protokolu o shodě).

5. Akceptační řízení následuje po schválení bez výhrad v protokolu o shodě a je ukončeno podepsáním akceptačního protokolu ze strany objednatele. Součástí akceptačního protokolu bude vyčíslení smluvní pokuty dodavatele ve smyslu čl. 13 odst. 1 této smlouvy, byl-li poskytovatel v prodlení s plněním.
6. Výstup z leteckých prací a bezpilotní systém po použití či provedení údržbových prací budou přebírány dle požadavku objednatele, a to na základě předávacího protokolu / dílčích předávacích protokolů.

5 Záruka za jakost

1. Dodavatel se zaručuje, že si HW a SW vybavení po dobu záruky udrží své vlastnosti a bude způsobilé k použití pro svůj obvyklý účel. Dodavatel odpovídá za to, že jím dodané plnění bude v jakosti a provedení vyhovujícím v plném rozsahu zákonům, předpisům a normám platným pro Českou republiku.
2. Dodavatel poskytuje na plnění záruku za jakost po dobu 24 měsíců. Záruční doba počíná běžet dnem podpisu akceptačního protokolu podle čl. 4 odst. 4 této smlouvy.
3. Smluvní strany sjednávají, že v případě zjištění vady se objednatel zavazuje vadu oznámit dodavateli prokazatelným způsobem.
4. Dodavatel se zavazuje vadu odstranit v místě dislokace HW a SW vybavení (na území ČR), specifikovaném objednatelem v oznámení vady, a to nejpozději do 30 dnů ode dne jejího oznámení a umožnění předání vadného HW a SW vybavení pověřené osobě dodavatele, nedohodnou-li se smluvní strany jinak.
5. Odstranění vady nemá vliv na případný nárok objednatele na náhradu škody od dodavatele, která byla objednateli vadným plněním způsobena.
6. Záruční doba se prodlužuje o dobu, po kterou nebude moci objednatel užívat plnění z důvodu vad, za něž odpovídá dodavatel, a to ode dne oznámení objednatele o vadě dodavateli do dne odstranění vady plnění.

6 Povinnosti smluvních stran

1. Dodavatel se zavazuje:
 - a) provést předmět smlouvy na odborné úrovni řádně a včas v termínu dle čl. 3 této smlouvy,
 - b) provádět veškeré práce v souladu s platnými právními předpisy, technickými normami a dalšími směrnicemi, potažmo s požadavky výrobce. Dodavatel provádí veškeré práce na základě dokladu „Povolení na práci“, který vystavuje objednatel a je přitom povinen disponovat takovým rozsahem oprávnění, aby byl schopen řádně poskytovat předmět plnění,
 - c) bez zbytečného odkladu informovat objednatele o ohrožení splnění této smlouvy (zejména splnění předmětu smlouvy),
 - d) po celou dobu trvání této smlouvy zajistit:



- plnění veškerých povinností vyplývajících z právních předpisů České republiky, zejména pak předpisů pracovněprávních, předpisů v oblasti zaměstnanosti, a dále oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a to vůči všem osobám, které se budou podílet na plnění této smlouvy,
- dodržování zákona č. 198/2009 Sb., o rovném zacházení a o právních prostředcích ochrany před diskriminací a o změně některých zákonů (antidiskriminační zákon), ve znění pozdějších předpisů,
- řádné a včasné plnění finančních závazků vůči svým případným poddodavatelům.

2. Objednatel se zavazuje:

- a) poskytnout dodavateli součinnost nezbytně nutnou pro splnění této smlouvy,
- b) průběžně informovat o svých návrzích a doporučeních. Tyto návrhy a doporučení budou poskytnuty objektivním a profesionálním způsobem,
- c) za řádné a včas poskytnuté plnění uhradit cenu sjednanou podle čl. 7 této smlouvy.

7

Cena a platební podmínky

1. Cena za celkový rozsah plnění podle této smlouvy činí 2.122.594 Kč bez DPH, DPH ve výši 21 % činí 445.744,74 Kč, cena včetně DPH činí 2.568.338,74 Kč, z toho:
 - a) cena za dodávku bezpilotního systému včetně integrace příslušenství a zapojení měřicí techniky podle této smlouvy činí 401.794 Kč bez DPH, DPH ve výši 21 % činí 84.376,74 Kč, cena včetně DPH činí 486.170,74 Kč,
 - b) cena za dodávku příslušenství bezpilotního letadla (platformy pro podvěs, SW, výpočetní techniky) podle této smlouvy činí 352.800 Kč bez DPH, DPH ve výši 21 % činí 74.088 Kč, cena včetně DPH činí 426.888 Kč,
 - c) cena za letecké práce dle požadavků objednatele a údržbové práce dle požadavků výrobce na pravidelnou údržbu bezpilotního systému/letadla v rozsahu 300 ČLH činí 1.368.000 Kč bez DPH, DPH ve výši 21 % činí 287.280 Kč, cena včetně DPH činí 1.655.280 Kč, z toho cena za 1 ČLH činí 4.560 Kč bez DPH.
2. Celková cena za plnění dle odstavce 1 písm. a) a b) tohoto článku smlouvy je stanovena jako konečná, pevná a nepřekročitelná, přičemž zahrnuje veškeré náklady dodavatele související s předmětem plnění (např. nezbytně nutná přeprava materiálu, hmot a osob v přímé spojitosti s výkonem prací) a lze ji měnit pouze při změně sazby DPH. K ceně bude při její fakturaci připočtena DPH v aktuální výši ke dni uskutečnění zdanitelného plnění, je-li dodavatel plátcem DPH.
3. Celková cena za plnění dle odstavce 1 písm. c) tohoto článku smlouvy je stanovena jako maximální a nepřekročitelná, přičemž zahrnuje veškeré náklady poskytovatele spojené s předmětem plnění a lze ji měnit při změně sazby DPH. K ceně bude při její fakturaci připočtena DPH v aktuální výši ke dni uskutečnění zdanitelného plnění, je-li poskytovatel plátcem DPH. Skutečně uhrazená cena za plnění však může být s ohledem na odstavec 5 tohoto článku smlouvy nižší než celková cena za toto plnění specifikovaná v odstavci 1 písm. c) tohoto článku smlouvy.
4. Podkladem pro úhradu cen za plnění podle odstavce 1 písm. a) a b) tohoto článku smlouvy bude daňový doklad – faktura (dále jen „faktura“) se splatností 30 dnů od jejího doručení objednateli, která musí obsahovat veškeré náležitosti účetního dokladu předepsané příslušnými právními předpisy (zejména § 29 zákona č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů, a § 435 občanského zákoníku) a číslo této smlouvy.



Poskytovatel je oprávněn vystavit fakturu až na základě objednatelům potvrzeného akceptačního protokolu (viz čl. 4 odst. 5 této smlouvy), jehož kopie bude tvořit nedílnou součást faktury.

5. Cena za plnění podle odstavce 1 písm. c) tohoto článku smlouvy bude hrazena čtvrtletně vždy za ta plnění, která byla v rámci daného kalendářního čtvrtletí řádně akceptována, a to v poměrné částce odpovídající skutečně využitému počtu ČLH v rámci těchto plnění, tj. v částce odpovídající násobku počtu skutečně využitých ČLH a ceny za 1 ČLH stanovené v odst. 1 písm. c) tohoto článku smlouvy. Cena bude hrazena na základě faktur, které je poskytovatel oprávněn vystavit po vystavení předávacího protokolu dle čl. 4 odst. 6 této smlouvy. Ve vztahu ke splatnosti faktur a jejich náležitostem se bude postupovat podle odstavce 4 tohoto článku smlouvy. Objednatel je oprávněn nevyužít celý rozsah 300 ČLH, neboť letecké práce budou prováděny podle skutečných potřeb objednatelů na základě individuálních požadavků, přičemž množství potřebných údržbových prací nelze bez znalosti skutečných potřeb leteckých prací předem kvantifikovat.
6. Poskytovatel je povinen vystavovat faktury za plnění dle odstavce 1 tohoto článku smlouvy jako samostatné faktury.
7. V případě faktury doručené objednateli mezi 10. prosincem a 10. lednem je taková faktura splatná nejdříve následujícího 10. února.
8. V případě, že faktura nebude obsahovat některou z předepsaných náležitostí či bude obsahovat chyby v psaní či počtech, je objednatel oprávněn vrátit takovou fakturu dodavateli k doplnění či opravě. Lhůta splatnosti se v takovém případě přerušuje a počíná znovu běžet od vystavení opravené či doplněné faktury.
9. Platba bude uhrazena bezhotovostním převodem na účet dodavatele. Platební povinnosti objednatelů plynoucí z této smlouvy jsou splněny dnem odepsání částky z účtu objednatelů ve prospěch účtu dodavatele.

8

Pojištění dodavatele

1. Dodavatel se zavazuje mít po celou dobu trvání smluvního vztahu sjednané pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou svou činností, a to s minimální výší pojistné částky v souladu s požadavky dle čl. 7 Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 785/2004 ze dne 21. dubna 2004 o požadavcích na pojištění u leteckých dopravců a provozovatelů letadel.
2. Dodavatel prohlašuje, že má ke dni podpisu této smlouvy uzavřeno pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou svou činností u společnosti Allianz a.s., č. pojistné smlouvy C550035104, na pojistnou částku 24.700.000 Kč. Dodavatel se zavazuje objednateli doložit kopii pojistné smlouvy nebo potvrzení o pojištění nejpozději ke dni podpisu této smlouvy.

9

Povinnost mlčenlivosti, důvěrnost informací

1. Dodavatel a objednatel se zavazují, že obchodní, technické, jakož i netechnické informace, které mají nebo by mohly mít potenciální hodnotu, a které jim byly svěřeny smluvním partnerem, nepředají třetím osobám bez předchozího písemného souhlasu druhé smluvní strany a nepoužijí tyto informace ani pro jiné účely než pro plnění svých závazků dle podmínek této smlouvy. Za důvěrnou informaci se pokládá vždy taková informace, která je takto kteroukoliv smluvní stranou kdykoliv označena. To však neplatí v případě, že by se stala tato informace, k níž se zavazují k povinnosti mlčenlivosti či k povinnosti zachovat důvěrnost informace, dle tohoto ustanovení smlouvy, obecně známou či dostupnou.

2. Dodavatel se výslovně zavazuje, že informace získané v souvislosti s plněním předmětu smlouvy nezneužije k jinému účelu než výlučně k plnění této smlouvy.
3. Dodavatel se zavazuje, že všechny povinnosti stanovené mu v tomto článku ve stejné podobě uplatní vůči svým zaměstnancům, resp. tyto povinnosti přenesou v rámci svých smluvních vztahů na případné poddodavatele.

10 Vyšší moc

1. Smluvní strany nebudou odpovědné za částečné nebo úplné neplnění smluvních závazků následkem okolností vylučujících odpovědnost v případech tzv. vyšší moci. Výraz vyšší moc znamená a zahrnuje zejména: přírodní katastrofu, požár, záplavy, zemětřesení a dále povstání, stávky, pracovní boje jakéhokoliv druhu nebo terorismus, které mají přímou souvislost a brání plnění povinností ze smlouvy a plnění povinností nelze zajistit jinak nebo je nahradit, nehody, pád letadla včetně nehod, kterým se nedalo vyhnout v souvislosti s plněním této smlouvy včetně přijetí zákona nebo mimořádného rozhodnutí přísl. úřadu v souvislosti se zásahem vyšší moci, pokud příčiny a události mají vliv na plnění povinností stran ze smlouvy a plnění povinností vyplývajících ze smlouvy nelze zajistit jinak.
2. Vyskytne-li se působení překážky v důsledku vyšší moci, s níž jsou spojeny účinky vylučující odpovědnost, lhůty ke splnění smluvních závazků se prodlouží o dobu trvání takové překážky. Smluvní strana, která je postižena takovou překážkou, je však povinna okamžitě, písemně, uvědomit druhou smluvní stranu o této skutečnosti, o začátku trvání této překážky a předpokládané době jejího trvání.

11 Salvátorské ustanovení

Obě smluvní strany prohlašují, že pokud se kterékoliv ustanovení této smlouvy nebo s ní související ujednání ukáže být neplatným nebo se neplatným stane, že tato skutečnost neovlivní platnost smlouvy jako celku. V takovém případě se obě smluvní strany zavazují nahradit neprodleně neplatné ustanovení ustanovením platným; obdobně se zavazují postupovat v případě ostatních nedostatků smlouvy či souvisejících ujednání.

12 Ukončení smlouvy

1. Tato smlouva může být ukončena písemnou dohodou obou smluvních stran nebo odstoupením od smlouvy.
2. Smluvní strany jsou oprávněny od této smlouvy odstoupit v případech stanovených občanským zákoníkem či touto smlouvou.
3. Kterákoliv ze smluvních stran může odstoupit od smlouvy, v případě, že druhá smluvní strana poruší podstatným nebo neodstranitelným způsobem své povinnosti vyplývající z této smlouvy.
4. Za podstatné porušení smlouvy dodavatelem se podle této smlouvy dále považuje zejména:
 - a) nedodržení stanoveného termínu plnění smlouvy,
 - b) nedodržení povinnosti mlčenlivosti či zachování důvěrných informací,
 - c) neodstranění vad ve sjednané lhůtě.
5. 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.

6. Odstoupení od smlouvy musí být provedeno písemně a doručeno druhé smluvní straně. Právní účinky nastávají dnem doručení odstoupení od smlouvy druhé smluvní straně.
7. V případě, že tato smlouva zanikne odstoupením, má dodavatel právo na poměrnou úhradu za již dodanou část dodávky či za již poskytnuté služby podle této smlouvy. Toto ustanovení neplatí v případě, že dojde k odstoupení od smlouvy z důvodu na straně dodavatele.

13

Smluvní pokuty, odpovědnost za škody

1. V případě prodlení dodavatele s dodáním plnění ve sjednaném termínu plnění podle čl. 3 této smlouvy uhradí dodavatel objednateli smluvní pokutu ve výši 0,1 % z celkové ceny příslušného plnění včetně DPH za každý i započatý den prodlení až do řádného předání dodávky.
2. V případě prodlení dodavatele s odstraněním oznámených vad podle čl. 5 odst. 4 této smlouvy je dodavatel povinen uhradit objednateli smluvní pokutu ve výši 0,1 % z celkové ceny příslušného plnění včetně DPH za každou vadu a započatý den prodlení.
3. V případě prodlení objednatele s uhrazením faktury má dodavatel právo na úrok z prodlení v zákonné výši z dlužné částky za každý den prodlení.
4. V případě porušení povinnosti stanovené v čl. 8 této smlouvy uhradí dodavatel objednateli částku 100.000 Kč za každý jednotlivý případ porušení této povinnosti.
5. V případě porušení povinnosti stanovené v čl. 9 této smlouvy uhradí dodavatel objednateli částku 10.000 Kč za každý jednotlivý případ porušení této povinnosti.
6. Za porušení jiné povinnosti stanovené smlouvou uhradí dodavatel objednateli částku 500 Kč za každý jednotlivý případ porušení této povinnosti.
7. Smluvní pokuta a úrok z prodlení jsou splatné ve lhůtě 10 kalendářních dnů ode dne doručení písemné výzvy k jejich úhradě.
8. Dnem úhrady smluvní pokuty se rozumí den, kdy je částka odpovídající její výši připsána ve prospěch účtu objednatele.
9. Uplatněním nároku na smluvní pokutu ani jejím skutečným uhrazením nezaniká povinnost zavázané strany splnit povinnost, jejíž plnění bylo zajištěno smluvní pokutou.
10. Zaplacením smluvní pokuty podle této smlouvy není dotčen nárok na náhradu škody vzniklé porušením smluvní povinnosti.

14

Závěrečná ustanovení

1. Jestliže bude mít objednatel jakékoli výhrady ať již ve vztahu k poskytovanému plnění předmětu této smlouvy nebo k osobám podílejícím se na straně dodavatele na plnění této smlouvy, sdělí je důvěrným způsobem pověřené osobě dodavatele uvedené v odstavci 3 tohoto článku. Jestliže se bude domnívat, že tyto výhrady nejsou adekvátně řešeny nebo že jejich charakter či vážnost to vyžadují, bude výslovně kontaktovat odpovědnou osobu uvedenou v záhlaví této smlouvy.
2. Jestliže výhrada podle odstavce 1 tohoto článku nebude vyřešena způsobem uspokojivým pro obě smluvní strany, jmenují obě smluvní strany po jednom vedoucím zaměstnanci, který bude oprávněn vyvolat jednání a s vynaložením veškeré dobré vůle vyřešit spornou záležitost. Schůzka se musí uskutečnit v přiměřeně krátké době po písemném vyzvání jedné ze smluvních stran. Pokud nedojde k dohodě, je objednatel oprávněn odstoupit od smlouvy v souladu s čl. 12 odst. 2 této smlouvy.

3. Jednáním o věcném plnění předmětu smlouvy, postupech plnění, účasti na pracovních poradách, konzultacích v průběhu trvání smlouvy, kontrolou plnění smlouvy a předkládáním návrhů na úpravu nebo doplnění smlouvy jsou pověřeni:
- za objednatele: [redacted]
telefon: [redacted] e-mail: [redacted]
 - za dodavatele: [redacted]
telefon: [redacted] e-mail: [redacted]
4. Tato smlouva je vyhotovena v listinné podobě ve třech stejnopisech s platností originálu, z nichž dvě obdrží objednatel a jedno dodavatel. Současně se smluvní strany dohodly na vytvoření smlouvy rovněž v elektronické podobě, kdy bude příslušný dokument opatřen elektronickými podpisy zástupců obou smluvních stran.
5. Tato smlouva a práva a povinnosti z ní vyplývající se řídí českým právem. Práva a povinnosti smluvních stran, pokud nejsou upraveny touto smlouvou, se řídí občanským zákoníkem a předpisy souvisejícími.
6. Veškeré změny či doplňky této smlouvy mohou být provedeny pouze písemně, a to formou písemných, vzestupně číslovaných dodatků k této smlouvě potvrzených oběma smluvními stranami, a to osobami oprávněnými jednat za smluvní strany ve věcech smluvních.
7. Tato smlouva vzniká dnem podpisu oprávněnými zástupci obou smluvních stran a nabývá účinnosti dnem zveřejnění smlouvy podle zákona č. 340/2015 Sb., o zvláštních podmínkách účinnosti některých smluv, uveřejňování těchto smluv a o registru smluv (zákon o registru smluv), ve znění pozdějších předpisů. Smluvní strany bezvýhradně souhlasí se zveřejněním této smlouvy, případných dodatků uzavřených k této smlouvě, jakož i se zveřejněním dalších aspektů tohoto smluvního vztahu. Uveřejnění zajistí objednatel.
8. Jakékoli oznámení ve smyslu této smlouvy od druhé smluvní strany musí být písemné.
9. Tato smlouva se vztahuje i na právní nástupce smluvních stran.
10. Obě smluvní strany prohlašují, že se s textem této smlouvy seznámily, obsahu porozuměly, souhlasí s ním a na důkaz toho připojují své podpisy.
11. Nedílnou součástí této smlouvy jsou přílohy:
- Příloha č. 1 – Technická specifikace předmětu plnění
 - Příloha č. 2 – Technická specifikace zařízení

Dodavatel: [redacted]
14.8.2023 [redacted]
.....
datum a podpis

Ing. Pavel Reichert
Jednatel společnosti

Objednatel:
Ing. Marek [redacted]
Ebert [redacted]
Datum: 2023.08.22 05:25:46
.....
datum a podpis

Ing. Marek Ebert
předseda Rady
Českého telekomunikačního úřadu

Ing. Pavel [redacted]
Reichert [redacted]
Datum: 2023.08.14
13:47:50 [redacted]

Technická specifikace předmětu plnění

1. Technologie bezpilotního systému

Číslo	Parametr	Požadovaná hodnota	Vyjádření dodavatele
1	Typ bezpilotního systému	Bezpilotní vrtulové s kolmým startem a přistáním	DJI Matrice 300 RTK
2	Krytí IP	Minimální krytí IP44	IP45
3	Letecké zařízení musí být vybaveno signálními světly dle účinné legislativy	Ano, musí být ve výbavě	Ano, je ve výbavě
4	Doba letu se zátěží na jeden bateriový set	Minimálně 40 minut	55 min
5	Maximální vzletová hmotnost (MTOM)	Maximálně 15 kg	10 kg
6	Hmotnost užitečného zatížení (Payload)	Minimálně 2,7 kg	2,7 kg
7	Dosažitelná horizontální rychlost	Minimálně 15 m/s	23 m/s
8	Maximální síla větru, kdy může být prováděn let	Minimálně 12 m/s	12 m/s
9	Dosažitelná provozní výška	Minimálně 2000 m n. m.	500 m n. m.
10	Dosažitelná provozní výška nad terénem	Minimálně 500 m	500m
11	Přesné létání v režimu RTK	Ano, zařízení musí mít tuto funkci, včetně pozemní stanice	Ano, je RTK je součástí
12	Možnost pilotování v manuálním nebo automatickém režimu	Ano, musí být ve výbavě	Ano, režim "Attí" je součástí
13	Možnost létání podle předem nastaveného plánu	Ano, musí být ve výbavě	Ano, létání po předem zadané trajektorii je obsaženo
14	Integrovaná nebo samostatná kamera s náhledem pro pilota	Ano, musí být ve výbavě	Ano, náhledová kamera pilota je obsažena
15	Řídící jednotka pro plánování nebo řízení letu včetně konzole operátora	Ano, musí být ve výbavě	Ano, pozemní stanice je obsažena

Příloha č. 1 smlouvy

	Příslušenství		
16	Sada baterií	3x sada baterií (6 ks)	Ano, 6 baterií TB60 je obsaženo
17	Nabíjecí stanice	Ano, musí být ve výbavě	Ano, nabíjecí stanice BS60 je obsažena v dodávce
18	Transportní kufr	Ano, musí být ve výbavě	Ano, je obsažen v dodávce.
19	Speciální SW pro plánování letecké mise	Ano, musí být ve výbavě včetně funkce „Orbit s možností naplánování několika zastavení během obletu”	Ano, Funkce ORBIT je obsažena i v rámci SW prostředí „Pilot2”

2. Výpočetní technika pro zpracování dat

Požadavky	Vyjádření dodavatele
<p>Výpočetní technika pro zpracování měřených dat musí splňovat minimální požadavky měřicí techniky, která bude zavěšena na bezpilotním zařízení.</p> <p>Specifikace jednotlivých přístrojů s požadovanou minimální konfigurací je uvedena v Příloze č. 2 Závazného vzoru smlouvy.</p> <p>Dodavatel je povinen provést integraci výpočetní techniky s bezpilotním systémem.</p> <p>Výpočetní technika musí mít přístup k telemetrickým datům bezpilotního systému.</p>	<p>Dodavatel má zkušenosti se stavbou bezpilotních systémů na zakázku. Plánujeme dron doplnit zařízením „SDK module” zpřístupňující telemetrické rozhraní. Tato integrace byla již provedena v rámci jiného projektu. Jsme schopni dodat podrobnější popis na vyžádání.</p>

3. Provádění leteckých prací dle požadavků zadavatele

Požadavky	Vyjádření dodavatele
<p>Dodavatel bude provádět letecké práce s technikou objednatele, na místech, která se nacházejí na celém území ČR.</p> <p>Plánovaný objem leteckých (inspekčních) prací je stanoven na 300 ČLH během 24 měsíců ode dne účinnosti smlouvy. Doprava na místo určení či případný prostož z důvodu špatných povětrnostních podmínek nejsou považovány za letecké práce, a tedy nejsou ze strany objednatele zvlášť hrazeny. Stanovený objem leteckých prací je vyhrazen i pro plnění údržbových prací dle požadavků výrobce na pravidelnou údržbu bezpilotního systému/letadla.</p> <p>Součástí dodávaných prací je i vyřízení všech nutných povolení pro objednané</p>	<p>Společnost dodavatele běžně provádí letecké práce a jedná se o hlavní činnost. Naše územní pokrytí je „Celý svět“, viz naše reference.</p> <p>Současně potvrzujeme, že máme zkušenosti s vyřizováním leteckých povolení, jak v rámci</p>

Příloha č. 1 smlouvy

letecké práce.

Termín provedení leteckých prací bude potvrzen a odsouhlasen po vzájemné dohodě mezi objednatel a dodavatelem, a to s ohledem na potřebu objednatele a povětrnostní vlivy.

Objednatel bude zadávat požadavky na provedení prací prostřednictvím kontaktních údajů dodavatele:

Jméno projektového manažera: ■■■■■■■■■■

Kontaktní e-mail: ■■■■■■■■■■

Kontaktní telefon: ■■■■ ■■■■ ■■■■ ■■■■

českého prostředí, tak
i jiných států.

Quick Fact Sheet

Spectrum Master™ MS2762A Ultraportable mmWave Spectrum Analyzer

Anritsu
envisi_on : ensure

MS2762A 6 GHz up to 170 GHz

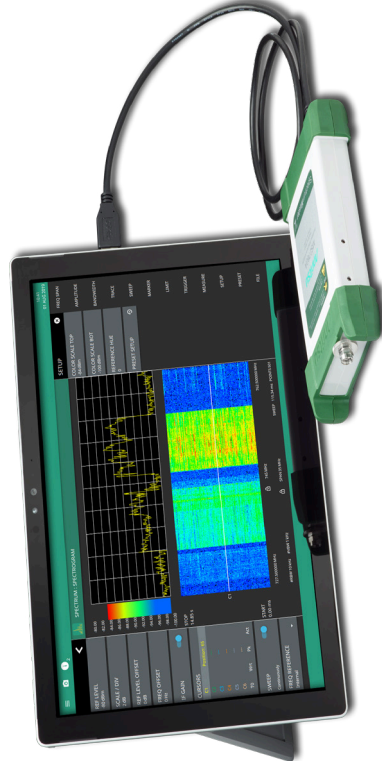
The Future of Performance and Affordability

Utilizing Anritsu's patented nonlinear transmission line (NLT) technology, the Spectrum Master MS2762A ultraportable spectrum analyzer product delivers the best-in-class price/performance ratio unmatched by traditional benchtop instruments. This enables you to more efficiently advance your technology development and reduce your time to market. The Spectrum Master MS2762A is pocket-sized, yet big on performance with leading dynamic range, sweep speed, and amplitude accuracy. The ultraportable size of this instrument enables a direct connection to almost any DUT, eliminating the need for lossy, expensive cables.

The 145 GHz and 170 GHz models are the world's first handheld millimeter-wave (mmWave) spectrum analyzers to provide broadband, continuous coverage from 6 GHz to 170 GHz. They are perfect for advanced mmWave applications like radio astronomy, automotive radar, antenna beam pattern testing, and more, while enabling research and development in the entire D-band spectrum. The Spectrum Master MS2762A is USB-powered and controlled from a Windows-based PC, laptop, or tablet, making it uniquely flexible for use in the lab, on the manufacturing floor or even in the field. The Spectrum Master MS2762A models provides increased dynamic range and DANL performance for the most demanding sensitivity requirements, with frequency coverage starting at 6 GHz and a top frequency range of 170 GHz.

Spectrum Master Ultraportable mmWave Highlights:

- mmWave capabilities for radio astronomy, automotive radar, wireless backhaul, 802.11ad, satcom, and more
- Ultraportable form factor enables measurements right at the device under test
- Measure: channel power, adjacent channel power, occupied bandwidth
- Spectrum and spectrogram display
- DANL of -141/-136/-129/-122 dBm to 90/110/145/170 GHz
- Up to 6 traces, 3 trace detectors, and 12 markers
- Dynamic Range: >108 dB, typical at 70 GHz
- Resolution Bandwidth (RBW): 1 Hz to 3 MHz
- Phase Noise: -98 dBc/Hz @ 7 GHz, typical
- External 10 MHz Frequency Reference
- External TTL Trigger Input



Spectrum Master MS2762A

Ultraportable mmWave Spectrum Analyzer

Key Specifications

Performance	
Frequency Range	MS2762A-0032 6 GHz — 32 GHz MS2762A-0044 6 GHz — 44 GHz MS2762A-0050 6 GHz — 50 GHz MS2762A-0070 6 GHz — 70 GHz MS2762A-0090 6 GHz — 90 GHz MS2762A-0110 6 GHz — 110 GHz MS2762A-0145 6 GHz — 145 GHz MS2762A-0170 6 GHz — 170 GHz
Dynamic Range	> 108 dB at 70 GHz typical
DANL	-141/-136/-129/-122 dBm to 90/10/1/45/170 GHz
RF Connector	K (m) connector MS2762A-0032, MS2762A-0044 V (m) connector MS2762A-0050, MS2762A-0070 W (m) connector MS2762A-0090, MS2762A-0110 0.8 mm (m) connector MS2762A-0145, MS2762A-0170
Amplitude Accuracy	±1 dB, typical to 110 GHz, ±1.5 dB >110 GHz
Frequency Accuracy	Accuracy: ± 0.2 ppm (25° C ± 25° C) + aging Aging: ± 1.0 ppm/years
General	
Save/Recall	Save As, Save (Measurement, Set-up, PNG, Limit Line), Recall, Save on Event (Crossing Limit, Sweep Complete, Save at Interval)
USB Interface	USB 3.0, Type C Connector
External Reference In	MCX(f), 50 Ω, 10 MHz
Display Resolution	16:9/16:10 Aspect Ratio (>1280 x 720/1280 x 800)
Operating System	Windows® 7, 8.1, 10
Minimum Configuration	Quad Core i7 fourth generation or higher CPU, 16 GB RAM, 128 GB Data Storage, USB 3.0
Operating Temperature	0° C to 50° C
Maximum Humidity	95% non-condensing
Storage	-40° C to 71° C
Warranty	Standard three-year warranty
Size	155mm x 84mm x 27mm (6.1 in x 3.3 in x 1.1 in)
Weight	255g (9.0 oz)

Ordering Information

Part Number	Description
MS2762A-0032	Spectrum Master, ultraportable spectrum analyzer, 6 GHz to 32 GHz
MS2762A-0044	Spectrum Master, ultraportable spectrum analyzer, 6 GHz to 44 GHz
MS2762A-0050	Spectrum Master, ultraportable spectrum analyzer, 6 GHz to 50 GHz
MS2762A-0070	Spectrum Master, ultraportable spectrum analyzer, 6 GHz to 70 GHz
MS2762A-0090	Spectrum Master, ultraportable spectrum analyzer, 6 GHz to 90 GHz
MS2762A-0110	Spectrum Master, ultraportable spectrum analyzer, 6 GHz to 110 GHz
MS2762A-0145	Spectrum Master, ultraportable spectrum analyzer, 6 GHz to 145 GHz
MS2762A-0170	Spectrum Master, ultraportable spectrum analyzer, 6 GHz to 170 GHz
2300-1859-R	USB 3.0 Type C to Type A Cable
2300-1605-R	BNC(m) to MCX(m) Cable (qty 2), Certificate of Calibration and Conformance

Accessories

Part Number	Description
760-291-R	Transit Case
2000-1888-R	10m USB 3.0 Active Extension Cable
34VFK50	DC to 40 GHz, V(f) to K(m) Coax Adapter, 50 Ω
34WVF50	DC to 70 GHz, W(f) to V(m) Coax Adapter, 50 Ω
35WR15VF	50.0 GHz to 65.0 GHz, WR15 to V(f) Waveguide Adapter
1091-401-R	60.5 GHz to 92 GHz, WR12 to W(f) Waveguide Adapter
35WR10WF	75 GHz to 110 GHz, WR10 to W(f) Waveguide Adapter
2000-1871-R	49.9 GHz to 75.8 GHz, WR15 Horn Antenna, 25 dBi gain
2000-1872-R	60.0 GHz to 90.0 GHz, WR12 Horn Antenna, 25 dBi gain
2000-1873-R	75.0 GHz to 110.0 GHz, WR10 Horn Antenna, 25 dBi gain
2000-1929-R	Low Noise Amplifier, 18-42 GHz, 28 dB Gain, V(m) to V(f)
2000-1930-R	Low Noise Amplifier, 18-42 GHz, 28 dB Gain, K(m) to K(f)

Product Options

Part Number	Description
MS2762A-0xxx-0098	Standard Calibration (ISO/IEC 17025 and ANSI/NCSL Z540-1)
MS2762A-0xxx-0099	Premium Calibration (ISO/IEC 17025 and ANSI/NCSL Z540-1 plus test data)

Pricing | Ordering | Support

www.anritsu.com



BB60C Spectrum Analyzer User Manual

Signal Hound BB60C User Manual

Published 4/22/2020
©2020, Signal Hound
1502 SE Commerce Ave, Suite 101
Battle Ground, WA
Phone 360-217-0112

This information is being released into the public domain in accordance with the Export Administration
Regulations 15 CFR 734

Contents

1 Overview	5
1.1 What's New.....	5
2 Preparation	5
2.1 Initial Inspection.....	5
2.2 Software Installation.....	6
2.2.1 <i>Software Requirements</i>	6
2.3 Connecting Your Signal Hound.....	6
2.3.1 <i>Option 10</i>	6
2.4 The BB60 Front and Rear Panels.....	7
2.5 Swept Analysis.....	7
2.6 Real-Time Spectrum Analysis.....	8
2.7 Zero-Span Analysis.....	9
2.7.1 <i>Triggering in Zero Span</i>	9
2.8 Scalar Network Analysis.....	9
3 Understanding the BB60C Hardware	10
3.1 Front End Architecture.....	10
3.2 Description.....	10
3.2.1 <i>Residual Signals</i>	11
3.3 Scalloping Loss.....	11
3.4 Dynamic Range.....	12
3.5 Protecting the BB60C RF Input.....	12
4 Troubleshooting	13
4.1 Unable to Find or Open the Device.....	13
4.1.1 <i>The Device Light is Green and Still Won't Connect</i>	13
4.1.2 <i>A Power Cycle Does Not Fix the Problem</i>	13
4.2 The Device is Not Valid.....	13
5 Calibration and Adjustment	13
6 BB60C Specifications	14
7 Warranty and Disclaimer	16
7.1 Warranty.....	16
7.2 Warranty Service.....	16
7.3 Limitation of Warranty.....	16
7.4 Exclusive Remedies.....	16
7.5 Certification.....	16

7.6 Credit Notice.....	17
8 Appendix	17
8.1 Typical Performance Characteristics of the BB60C.....	17
8.1.1 <i>Third Order Intercept (TOI)</i>	17
8.1.2 <i>Typical Amplitude Accuracy</i>	18
8.1.3 <i>Typical Displayed Average Noise Level</i>	18
8.1.4 <i>Typical Performance over Temperature</i>	19

1 Overview

This document outlines the operation and functionality of the BB60C Signal Hound spectrum analyzer. This document will help you understand the capabilities, performance specifications, and features of your BB60C.

1.1 WHAT'S NEW

Version 3.0.0: With the release of the Spike software, a single software platform now serves all Signal Hound spectrum analyzers. The description of how to use the software with the BB60C is now found in the Spike software manual.

2 Preparation

The BB60C is a real-time high-speed spectrum analyzer communicating with your PC over a USB 3.0 Super



Speed link. It has 27 MHz of real-time bandwidth, tunes from 9 kHz to 6 GHz, collects 80 million samples per second, and streams data to your computer at 140 MB/sec. By adding a high-speed hard drive to your PC or laptop (250 MB/s sustained write speed), the BB60C doubles as an RF recorder, streaming up to 80 million IF samples per second, or 40 million I/Q samples to disk.

2.1 INITIAL INSPECTION

Check your package for shipping damage before opening. Your box should contain a USB 3.0 Y-cable, a CD-ROM, and a Signal Hound BB60C.

2.2 SOFTWARE INSTALLATION

See the Spike Software manual for installation instructions. You must have administrator privileges to install the software. During installation, the BB60 device drivers will also be installed.

It is recommended to install the application folder in the default location.

2.2.1 Software Requirements

Supported Operating Systems

- Windows 7/8/10 – Supports 64 and 32-bit, (64-bit recommended) *
- Ubuntu Linux 18.04 – Supports 64-bit

Minimum System Requirements

- Processor – 3rd generation or newer Intel dual/quad core i-series processors***
- 8 GB RAM - 1 GB for the BB60 software
- Native USB 3.0 support†

Recommended System Requirements

- Windows 7 64-bit or Ubuntu Linux 18.04 64-bit
- Processor - 3rd generation or newer Intel desktop quad-core i-series processors***
- 8 GB RAM - 1 GB for the BB60 software
- Native USB 3.0 support†
- OpenGL 3.0 capable graphics processor**

(* We do not recommend running the BB60C in a virtual machine (i.e. Parallels/VMWare/etc.))

(** Certain display features are accelerated with this functionality, but it is not required.)

(***Our software is optimized for Intel CPUs. We recommend them exclusively.)

(† Early USB 3.0 controllers from Renesas and ASMedia do not function well with our BB60C. Native USB 3.0 hardware is used to refer to Intel's USB 3.0 controllers found on 3rd generation or newer i-series processors.)

2.3 CONNECTING YOUR SIGNAL HOUND

With the software and BB60 drivers installed, you are ready to connect your device. Plug in both the male USB 3.0 and male USB 2.0 connections into your PC's respective USB ports, and then plug the USB 3.0 Micro-B male connection into the BB60 device. Your PC may take a few seconds recognizing the device and installing any last drivers. Wait for this process to complete before launching the Spike software.

2.3.1 Option 10

For option 10, external 5V input, plug in the USB cable before your external power supply (not included). To power down, unplug the external power before the USB cable.

2.4 THE BB60 FRONT AND REAR PANELS

The **front panel** includes a 50 Ω SMA RF Input. Do not exceed +20 dBm or damage may occur. A READY/BUSY LED flashes orange each time a command from the computer is processed.



The **rear panel** has three connectors:



1. 10 MHz Reference input / output. Use a clean 10 MHz reference sine wave or square wave with >0 dBm level. A +13 dBm sine wave input or 3.3V CMOS clock input is recommended.
2. A USB 3.0 Micro-B female connector. Use the Y-cable provided to connect the device to your PC.
3. A multi-purpose BNC connector, primarily for trigger input, including GPS 1 pulse per second (PPS) trigger and external trigger in zero span mode. See the BB60C API manual for additional information on using GPS time stamping with streaming I/Q data

Both BNC connectors are also capable of outputting logic high and low using the API. Modes of Operation

The BB60C is a hybrid superheterodyne-FFT spectrum analyzer. The BB60C is a combination of swept-tuned and FFT based analyzers. The BB60C uses an oscillator and band-pass filters to down-convert a portion of the input spectrum into an intermediate frequency (IF). The intermediate frequency is then sent from the device to the host PC where it undergoes FFT spectrum analysis transforming the input IF into a frequency spectrum. The resulting IF contains 27MHz of usable bandwidth.

The BB60C is also a real-time spectrum analyzer. This means the device is capable of continuously streaming the IF frequency with no time gaps. Having no time gaps is critical for measurements and tests requiring high probability of intercept (POI). See the section below **Real-Time Spectrum Analysis** for a more in-depth discussion of the BB60C capabilities.

The BB60C offers multiple modes of operation. Most of these are exposed in the software and others can be exposed through our C-based API. We will only cover those in our software here.

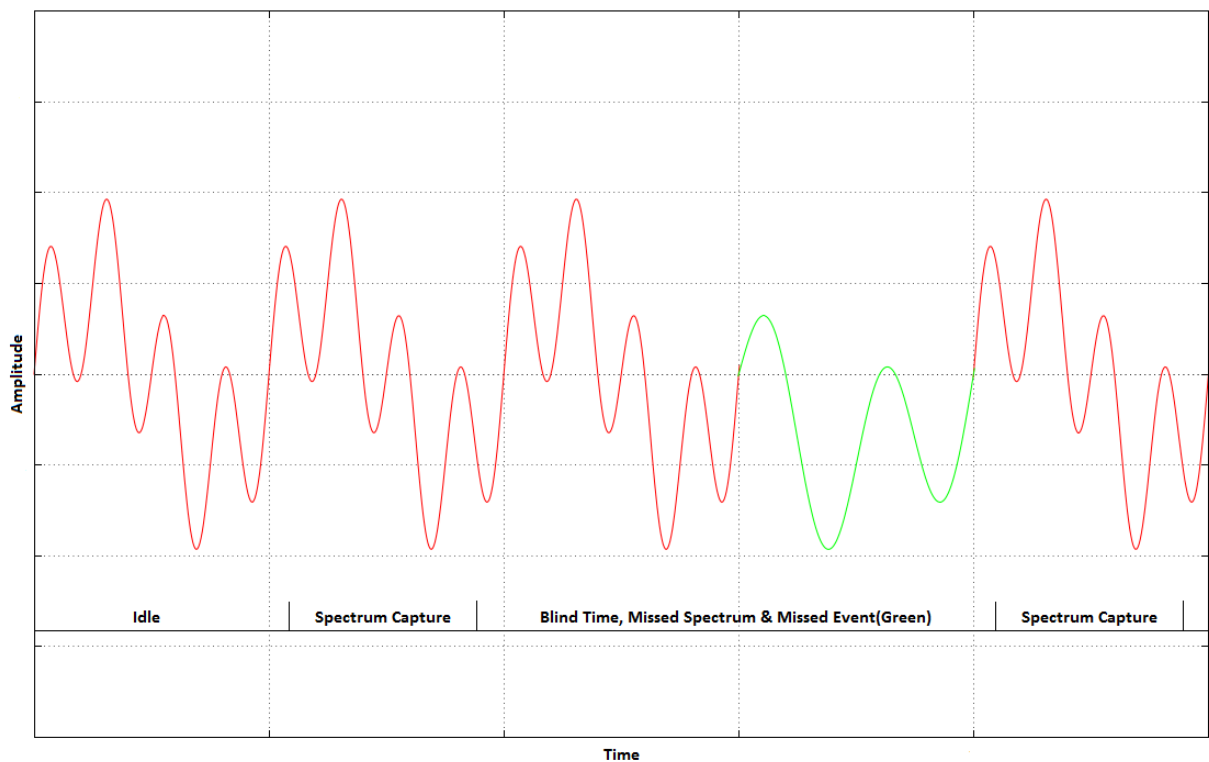
2.5 SWEPT ANALYSIS

This mode of operation is the mode which is commonly associated with spectrum analyzers. Through the software you will configure the device and request the device perform a single sweep across your desired span. Spans larger than 20MHz are the result of acquiring multiple 20MHz patches and concatenating the results of the FFT processing on each.

The processing performed on each 20MHz patch is determined by the settings provided. Each time a trace is returned, the device waits until the next trace request. For you, the software user, you can choose to continuously retrieve traces or manually request them one at a time with the **Single** and **Continuous** buttons found on the **Sweep Toolbar**.

2.6 REAL-TIME SPECTRUM ANALYSIS

One of the issues with the standard sweep mode is the “blind time” between each trace. Blind time refers to the time between spectrum sampling. During this time, we are processing the last capture, or viewing the data. During this time it is possible to miss an event. The picture below shows a missed event in green.



In this image we see an event missed due to the blind time between spectrum sampling. With Real-Time spectrum analysis we can prevent this and capture ALL possible events.

The BB60C is capable of streaming the full IF bandwidth with no time gaps. If we limit our spans to the maximum instantaneous bandwidth we can now process every spectrum sample for our resulting trace. The BB60C performs overlapping FFTs at an overlapping rate of 50%, covering each point of data with 2 FFTs. We take the resulting FFTs and min/max or average them into a final returned trace. The number of FFT results merged depends on Real-Time Accumulation and the RBW.

The minimum signal duration to guarantee the same amplitude as a CW signal (i.e. 100% probability of intercept) in real-time analysis mode is a function of the resolution bandwidth selected, and is equal to 1.5 times the FFT interval. The FFT interval is approximately $2 / \text{RBW}$, so for a 631 kHz RBW, this works out to

about 4 microseconds. Lower RBWs will require proportionally longer signal duration. However, signals of even $\frac{1}{4}$ this duration will be displayed only 2-3 dB down.

See the Spike Software manual for further information on Real-time mode.

2.7 ZERO-SPAN ANALYSIS

Zero span analysis allows you to view and analyze signals in the time domain. The BB60 application can display amplitude, frequency, and phase vs. time, and display the results through multiple plots. See the Spike Software manual for further information on using Zero Span analysis.

2.7.1 Triggering in Zero Span

You can specify a video trigger, external trigger, or no trigger. Video triggers allow you to begin the sweep only after a signal exceeds the amplitude specified in the Video Trigger input. This is useful when you need to analyze a periodic transmission.

If your transmitter has a trigger output, you can route this to the BB60 trigger in. Select “external trigger” to cause the zero-span sweep to begin after this hardware trigger. You can trigger on the rising edge or falling edge of a signal. A 3.3V CMOS trigger with 50 ohm output impedance is ideal, but 5V logic with 50 ohm output impedance is acceptable. Higher or lower output impedance may work with a short BNC cable, but longer cables may cause issues with reflection.

If your trigger output is sensitive to loading, start zero span mode with external trigger enabled before connecting your trigger, to ensure the BB60 trigger port is configured as an input.

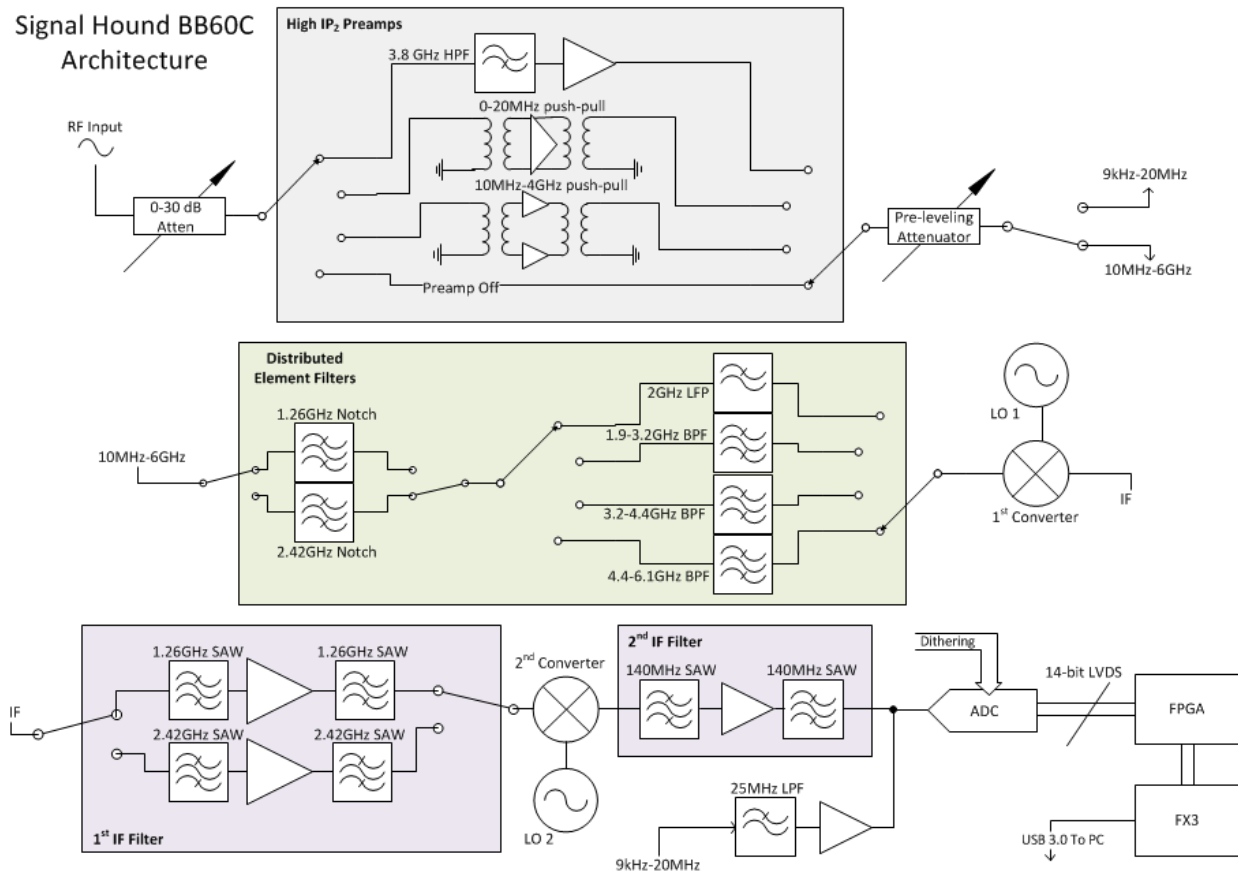
2.8 SCALAR NETWORK ANALYSIS

When paired with a USB-TG44A, or a USB-TG124A, the BB60C may be used as a scalar network analyzer. This may require a firmware update. In the Spike software, verify you have firmware version 5 or higher. If not, check the Signal hound website for an update. See the Spike software manual for more information.

The BB60C is not recommended for scalar network analysis measurements below 100 kHz.

3 Understanding the BB60C Hardware

3.1 FRONT END ARCHITECTURE



3.2 DESCRIPTION

The BB60C is a two-stage superheterodyne receiver, using two independent intermediate frequencies (IF), selected based on RF input frequency. Each IF has a corresponding distributed element notch filter in the RF section to reduce spurious responses from input signals at the IF frequency. Each RF band also has a distributed element filter buried in the multilayer PCB laminate, engineered to reject that band's image frequencies and reduce LO feed-through. The IF frequencies are 2420 MHz and either 1220 MHz or 1260 MHz, depending on serial number. Units produced before Q3 2018 used a 1260 MHz IF.

Intermediate Frequency (IF) used for each range of RF frequencies

RF Frequency Range (MHz)	IF Frequency (MHz)	LO Frequency Range (MHz)
10-1890	2420	2430-4310
1890-3150	1220 (1260)	3110-4370 (3150-4410)
3150-5110	2420	5570-7530
5110-6000	1220 (1260)	6330-7220 (6370-7260)

Note: Depending on serial number

Wherever possible, RF band pass filters were used to reject signals which could result in spurious mixer products, such as ½ of the tuned RF frequency, or image frequencies. To reduce spurious signals from second-order intermodulation where filtering was not practical, *push-pull* amplifiers were used in both the preamplifier and mixer stages, effectively canceling even-order mixing products. Direct conversion was used below 10 MHz, completely avoiding the intermodulation products associated with mixing.

Gain control is achieved in the BB60C using the front-end attenuator and preamplifier. The front end was designed to provide good spurious-free dynamic range (SFDR) at any reference level, typically better than 50 dB.

The 14-bit ADC uses built-in dithering to further improve the linearity and decrease spurious responses at the IF level. Spurs from the ADC are typically 70 dB below the carrier.

From the ADC, digitized IF data is handed off to an FPGA where it is packetized. The Cypress FX3 peripheral controller streams the packetized data over a USB 3.0 link to the PC, where 80 million, 14-bit ADC samples per second are processed into a spectrum sweep or I/Q data stream.

3.2.1 Residual Signals

A residual signal appears even when there is no signal input. The BB60C has some low level residual signals at multiples of 10 MHz, typically not visible unless a narrow span (<10 kHz) is used. These are typically very low (-130 dBm for a reference level of -50 dBm), except for a few frequencies where signals may be as high as -107 dBm for a reference level of -50 dBm.

3.3 SCALPING LOSS

An FFT-based spectrum analyzer uses digital resolution bandwidths rather than discrete analog filters. Moving from analog to digital introduces some new terms important to measurement accuracy, like FFT bins, window functions, spectral leakage and scalping loss. To sum up, an FFT produces an array of discrete frequency bins and their associated amplitude. Real-world signals rarely line up exactly with a single frequency bin, which can result in some ugly behavior unless a window function is used. Many different window functions are available, with various strengths and weaknesses.

For the BB60C, swept modes default to a flat top window, which offers excellent amplitude flatness and therefore very little scalloping loss, in exchange for a wider resolution bandwidth and longer processing time. Most RBWs used by the BB60C are from flat top windows, so scalloping loss is negligible.

In real-time mode a Nuttall window function is used, which has a narrower bandwidth to reduce processing time and level out impulse response. However, when a signal falls halfway between two “bins,” the energy is split between adjacent bins such that the reported “peak” amplitude may be lower by as much as 0.8 dB.

To get an accurate CW reading using “Marker peak”, flat top RBW shape in swept mode is recommended.

In either mode, the “channel power” utility, which integrates the power across any channel bandwidth you specify, also eliminates this scalloping loss, giving you a full accuracy amplitude reading even in real-time mode.

3.4 DYNAMIC RANGE

Dynamic range has many definitions, but one common definition in spectrum analysis is $2/3(\text{TOI} - \text{DANL})$. A typical number for 1 GHz would be: $\text{TOI} = -19 \text{ dBm}$, $\text{DANL} = -151 \text{ dBm}$ (10 Hz RBW). Dynamic range, $2/3(\text{TOI} - \text{DANL}) = 88 \text{ dB}$, and would be a function of RBW, frequency, gain and attenuation settings, etc.

3.5 PROTECTING THE BB60C RF INPUT

The BB60C’s input attenuator and front end switches are sensitive to ESD and have a damage level just above +20 dBm peak (not RMS). Some common events which may lead to front end damage include:

- 1) Applying more than +20 dBm peak power, such as an antenna exposed to a radar pulse.
- 2) ESD from a passive antenna, either from discharge to an antenna element, or from connecting a large antenna or cable which has built up a static charge.
- 3) Connecting to an active antenna which is already powered on (sudden discharge through the DC blocking cap typically exceeds +20 dBm)

For any application which may expose the BB60C to front end damage, including connecting to active or passive antennas, a coaxial limiter is required to protect the input.

A limiter will protect against overpowering the input, typically raising the damage level above 2 watts, as well as offering significant protection against ESD. It will also offer some protection against the energy spike you get when connecting to equipment with a DC or static voltage present. The energy may significantly exceed +20 dBm for several microseconds.

Generally, the performance at low input signal levels is just the insertion loss of the limiter, but at high signal levels there will be some nonlinearity and the resulting intermodulation products. A typical limiter will have an IP3 around +30 dBm, so for input signals below -10 dBm there should be little to no effect on BB60C linearity.

For active antennas, with a built in amplifier, there are some additional concerns, as the amplifier's operating voltage probably only has a small inductor between the power supply and the output pin. To avoid damage in this case, power on the BB60C, connect, and then power on the antenna. If this cannot be done, consider a DC block, followed by a 1 dB pad, followed by a limiter, followed by the BB60C. The 1 dB pad can help when a DC voltage at very low impedance is present, by raising the effective impedance by several ohms.

If it is a passive antenna mounted using a long coaxial cable, it may be building up a significant static charge until it is connected. For this reason, it might make the most sense to keep the limiter connected to the antenna rather than the BB60C. A DC block is probably not necessary for passive antennas in most cases.

4 Troubleshooting

If you experience a problem with your Signal Hound, please try these troubleshooting techniques before contacting us.

4.1 UNABLE TO FIND OR OPEN THE DEVICE

Ensure the device is plugged in and the green light is on. If it is not, unplug then plug in the device. Once the green light turns on, use the *File* menu to try to connect the device again.

4.1.1 The Device Light is Green and Still Won't Connect

This is often the case when the device is plugged in when a PC has been turned on. We recommend leaving the device unplugged when you turn off your PC. If this is the case, a power cycle will solve this issue.

4.1.2 A Power Cycle Does Not Fix the Problem

If a power cycle still does not allow you to connect the device, it is possible the device drivers were not successfully installed. See the **Driver Installation** section for information about the BB60 drivers.

4.2 THE DEVICE IS NOT VALID

In the event the device ceases to operate or becomes corrupted, the application might tell you the device does not appear to be valid. Before contacting us, attempt to power cycle the device and restart your computer to ensure nothing else is causing this issue. If the issue persists, please contact us.

5 Calibration and Adjustment

Calibration software is available for the BB60C at no charge, but requires specialized equipment normally only found in calibration labs. Contact Signal Hound for more information regarding calibration software and required equipment, or to schedule a calibration.

6 BB60C Specifications

The following preliminary specifications are based on being in the Preset condition, using internal time base, video processing set for average and power, plus VBW, sweep, gain, and attenuation in the default auto mode.

Frequency range	9kHz to 6GHz
Streaming Digitized I/Q	250kHz to 27MHz of selectable IF bandwidth that is amplitude corrected
Resolution Bandwidths (RBW)	10Hz to 10MHz
Internal Timebase Accuracy	±1 ppm per year
Sweep Speed (RBW ≥10kHz)	24GHz/sec
Amplitude (RBW ≤100kHz)	Range: +10dBm to Displayed Average Noise Level (DANL)

Absolute Accuracy	±2.0dB (Non-Native(Flatop) RBWs)
	+2.0dB/-2.6dB (Native(Nuttall) RBW's – faster DSP)

RF Input VSWR at tuned frequency	≤ 3.0:1 typical (<10dB attenuation)
	≤ 1.5:1 typical (≥10dB attenuation)

LO Leakage at RF Input	-80dBm (preamp on [†])
-------------------------------	----------------------------------

Displayed Average Noise Level (DANL)*	Input Frequency Range	dBm/Hz
	9kHz to 500kHz	-140
	500kHz to 10 [†] MHz	-154
	10 [†] MHz to 6GHz	-158 + 1.1dB/GHz

Residual Responses*

Ref Level ≤ -50dBm, 0dB Attenuation

Input Frequency Range	Residual Level	Applicable Serial Prefix
500kHz to 6GHz	-106dBm	4119, 4150, 4226, 4296
500kHz to 6GHz	-103dBm	5047 and higher

Spurious Mixer Responses* -50dBc
(any ref level from +10dBm to -50dBm, in 5dB increments, input signal 10dB below ref level, and ≤ 30 kHz RBW)

SSB Phase Noise at 1GHz Center Frequency*

Offset Frequency	dBc/Hz
100Hz	-70
1kHz	-76
10kHz	-83
100kHz	-93
1MHz	-117

Recommended Computer

Windows® 7 or 8 operating system or Ubuntu Linux 18.04, 8 GB of RAM, Intel i7, 3rd generation (Ivy Bridge) or later with a quad core processor, one USB 3.0 port, and one adjacent USB 2.0 or USB 3.0 port.

Note: RF recording using streaming I/Q bandwidths >8 MHz requires the computer's mass storage drive to have at least 250MB/sec of sustained write speed such as an SSD, RAID-0, or RAID-5.

Synchronization (≤ 20 MHz IBW)

1 PPS GPS input port enables ± 50 ns time-stamping

Operating Temperature

32°F to 149°F (0°C to +65°C) Standard;

-40°F to 149°F (-40°C to +65°C) for Option-1

Weight

Net, 1.10 lbs. (0.50 kg)

Size

8.63" x 3.19" x 1.19" (219mm x 81mm x 30mm)

Power

(1) USB 3.0 port and (1) adjacent USB 2.0 or USB 3.0 port

Control and Communication

USB 3.0 serial bus

Option 10 Input Voltage

4.75V – 5.25V, <200 mVpp ripple.

DANL, Residual Responses, Spurious Mixer Responses, and Phase Noise specifications apply only at 20°C to 25°C. Typical variations, over the analyzer's operating temperature, from the specifications at 20°C to 25°C are published in **Appendix: Typical Performance Characteristics of the BB60C.*

*** IP2 and IP3 typical performance specifications can be found in the **Appendix: Typical Performance Characteristics of the BB60C.***

† Preamp is on for reference level ≤ -20 dBm or manual gain settings 2-3

‡ Below 500 kHz span, DANL band break occurs at 16 MHz rather than 10 MHz

7 Warranty and Disclaimer

©2013-2017 Signal Hound. All rights reserved.

Reproduction, adaptation, or translation without prior written permission is prohibited, except as allowed under the copyright laws.

7.1 WARRANTY

The information contained in this manual is subject to change without notice. Signal Hound makes no warranty of any kind with regard to this material, including, but not limited to, the implied warranties or merchantability and fitness for a particular purpose. Signal Hound shall not be liable for errors contained herein or for incidental or consequential damages in connection with the furnishing, performance, or use of this material. This Signal Hound product has a warranty against defects in material and workmanship for a period of two years from date of shipment. During the warranty period, Signal Hound will, at its option, either repair or replace products that prove to be defective.

7.2 WARRANTY SERVICE

For warranty service or repair, this product must be returned to Signal Hound. The Buyer shall pay shipping charges to Signal Hound and Signal Hound shall pay UPS Ground, or equivalent, shipping charges to return the product to the Buyer. However, the Buyer shall pay all shipping charges, duties, and taxes, to and from Signal Hound, for products returned from another country.

7.3 LIMITATION OF WARRANTY

The foregoing warranty shall not apply to defects resulting from improper use by the Buyer, Buyer-supplied software or interfacing, unauthorized modification or misuse, operation outside of the environmental specifications for the product. No other warranty is expressed or implied. Signal Hound specifically disclaims the implied warranties or merchantability and fitness for a particular purpose.

7.4 EXCLUSIVE REMEDIES

The remedies provided herein are the Buyer's sole and exclusive remedies. Signal Hound shall not be liable for any direct, indirect, special, incidental, or consequential damages, whether based on contract, tort, or any other legal theory.

7.5 CERTIFICATION

Signal Hound certifies that, at the time of shipment, this product conformed to its published specifications.

7.6 CREDIT NOTICE

Windows® is a registered trademark of Microsoft Corporation in the United States and other countries.

Intel® and Core™ are trademarks or registered trademarks of the Intel Corp. in the USA and/or other countries.

Ubuntu® is a registered trademark of Canonical, Ltd. in the United States and/or other countries.

8 Appendix

8.1 TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF THE BB60C

Below are characteristics of the BB60C which have shown to be typical. These are not hard specifications but show the typical performance in a few aspects not covered in our official specs.

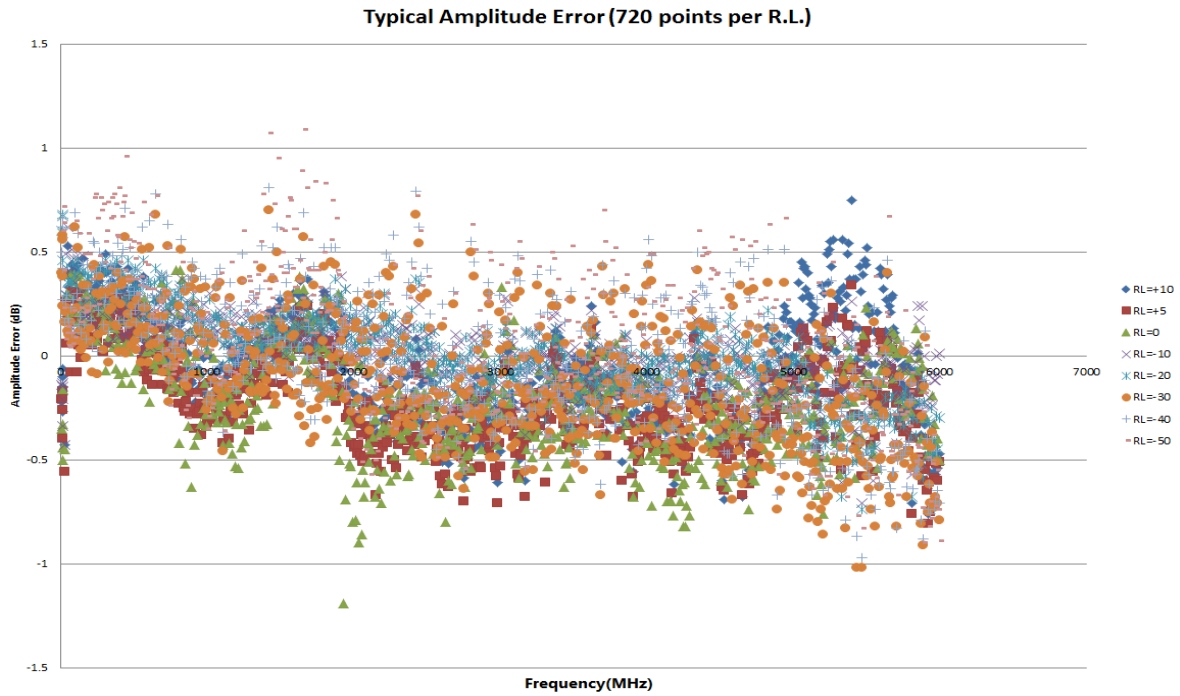
The official BB60C device specifications can be found in this document under the section titled **BB60C Specifications**.

8.1.1 Third Order Intercept (TOI)

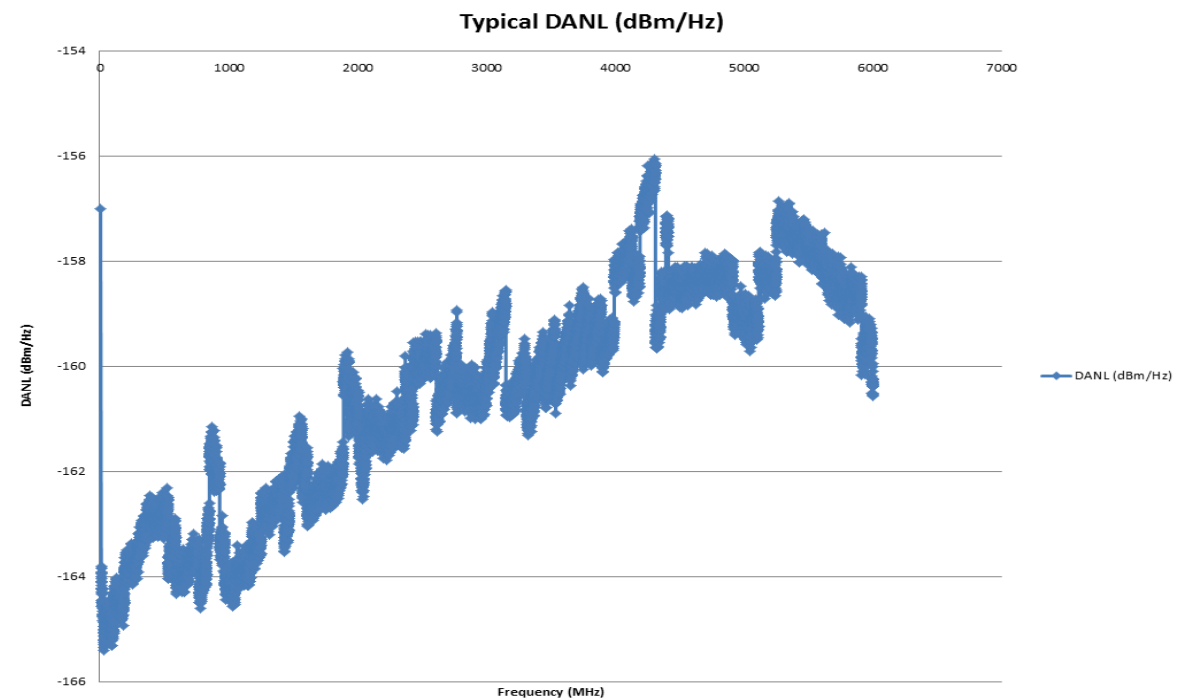
Freq(GHz)	Typical IIP3 at Specified Reference Level (dBm) Gain and Atten = AUTO						
	R.L. = -50	-40	-30	-20	-10	0	10
1	-19.2	-10.2	-0.2	9.8	25.7	32*	32*
2.5	-19.4	-10.4	-0.4	9.6	23.5	32*	32*
4	-14.7	-5.7	4.3	14.3	26.0	32*	32*
5.5	-18.4	-9.4	0.6	10.6	21.8	31.0	32*

*Typical Performance of internal step attenuator

8.1.2 Typical Amplitude Accuracy

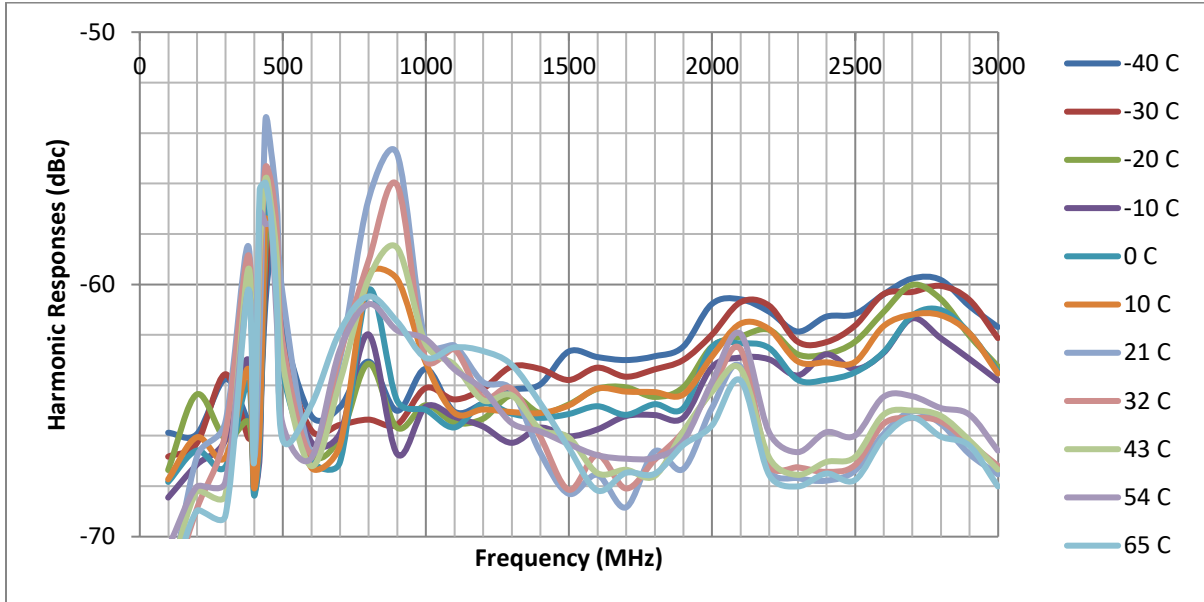


8.1.3 Typical Displayed Average Noise Level



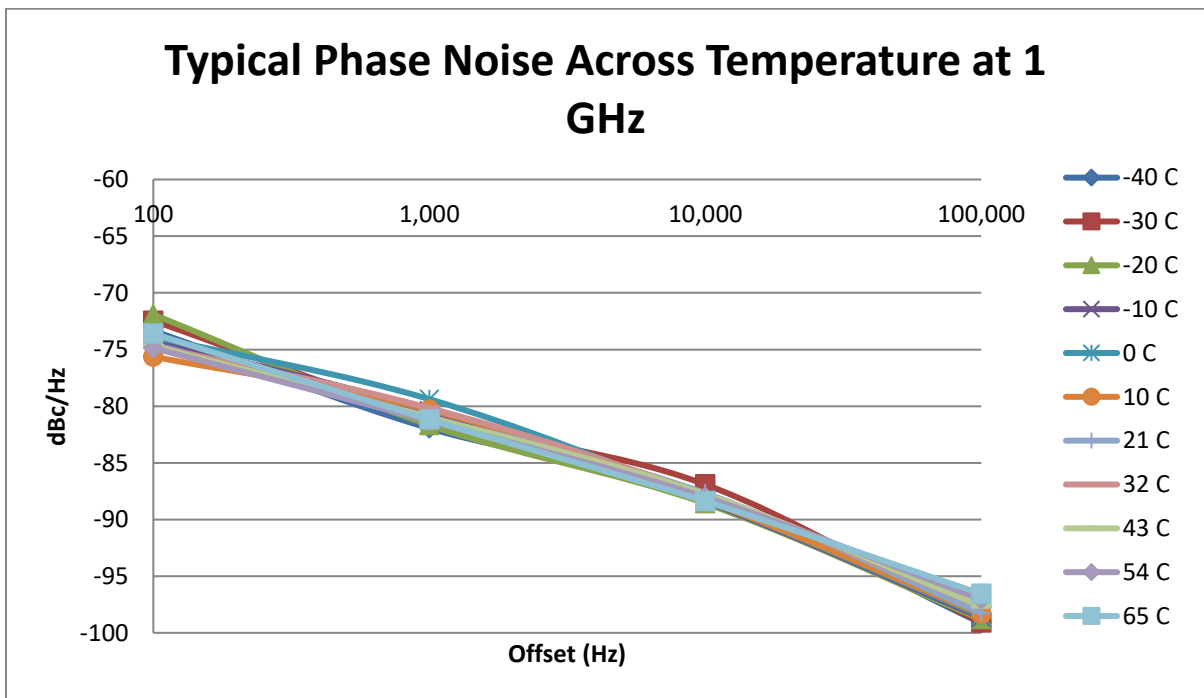
8.1.4 Typical Performance over Temperature

8.1.4.1 Spurious Mixer Responses*

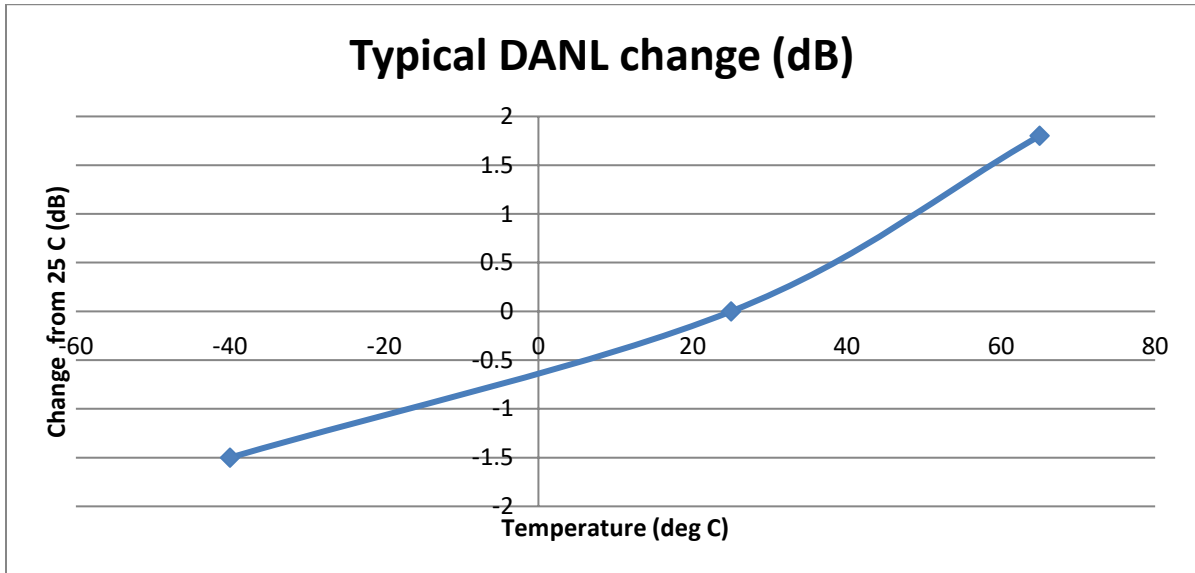


*Signal 10 dB below reference level. To calculate IP2 at a given frequency, subtract this number from signal level (e.g. -30 dBm reference level would be a -40 dBm signal. Subtract e.g. -64dB @ 2 GHz for an IP2 of +24 dBm).

8.1.4.2 Phase Noise



8.1.4.3 Displayed Average Noise Level Change over Temperature



* Shown for gain 3, attenuator 0 dB. For auto gain/attenuator settings at cold temperatures, a reference level of -55 dBm may be required for maximum sensitivity, instead of the usual -50 dBm.

8.1.4.4 Residual Signals over Temperature

Temperature typically has little effect on residual signal levels.