

	dB(A)	Podle Doplnku 4. Opravy přičítané k naměřené L_{AE} , aby se zohlednily změny hladiny hluku v důsledku rozdílu mezi referenční a opravenou vzdušnou rychlostí.
	dB(A)	Podle Doplnku 6. V případě vrtulových letounů o hmotnosti nepřevyšující 8 618 kg oprava přičítaná k naměřené L_{ASmax} , aby se zohlednily změny hladiny hluku v důsledku rozdílu mezi Machovým číslem na konci vrtule při šroubovitým pohybu referenčním a při zkoušce.
Δ_3	TPNdB	<i>Oprava pro hluk u zdroje.</i> Podle Doplnku 2. V případě zjednodušené nebo integrované metody opravy oprava přičítaná k naměřené EPNL, aby se zohlednily změny hladiny hluku v důsledku rozdílů mechanismů generujících hluk u zdroje za zkouškových a referenčních podmínek.
	dB(A)	Podle Doplnku 6. V případě vrtulových letounů o hmotnosti nepřevyšující 8 618 kg oprava přičítaná k naměřené L_{ASmax} , aby se zohlednily změny hladiny hluku v důsledku rozdílu mezi výkonem motoru referenčním a při zkoušce.
Δ_4	dB(A)	<i>Oprava pro atmosférickou absorpci.</i> Podle Doplnku 6. V případě vrtulových letounů o hmotnosti nepřevyšující 8 618 kg oprava přičítaná k naměřené L_{ASmax} kvůli změnám hladiny hluku v důsledku změny atmosférické absorpce způsobené rozdílem mezi referenční výškou letounu a výškou letounu při zkoušce.
$\Delta A(i)$	dB	<i>Oprava atmosférické absorpce. Pro letadla hodnocená podle Doplnku 2, celková oprava atmosférické absorpce vypočítaná pro třetinooktávové pásmo i pro atmosférické podmínky zkouškového dne.</i>
$\Delta A_R(i)$	dB	<i>Oprava referenční atmosférické absorpce. Pro letadla hodnocená podle Doplnku 2, celková oprava atmosférické absorpce vypočítaná pro třetinooktávové pásmo i pro referenční atmosférické podmínky.</i>
Δ_B	TPNdB	<i>Oprava pro sdílení pásma.</i> Oprava přičítaná k maximální PNLT, aby se zohlednilo možné potlačení tónu v důsledku sdílení jednooktávového pásma tohoto tónu. PNLT _M je rovno součtu maximálního PNLT a Δ_B .
Δ_{BR}	TPNdB	<i>Oprava pro referenční sdílení pásma.</i> Oprava u integrované metody přičítaná k maximální PNLT _R , aby se zohlednilo možné potlačení tónu v důsledku sdílení třetinooktávového pásma tohoto tónu. PNLT _M _R je rovno součtu maximálního PNLT _R a Δ_{BR} .
Δ_{peak}	TPNdB	<i>Oprava pro vrchol.</i> Oprava přičítaná k naměřené EPNL pro případ, kdy je sekundární vrchol PNLT, identifikovaný při výpočtu EPNL z naměřených hodnot a opravený na referenční podmínky, vyšší než PNLT pro opravené PNLT _M spektrum.

1.5 Výpočet PNL a korekce na tunu

Symbol	Jednotka	Význam
C	dB	<i>Tónový korekční faktor.</i> Činitel přičítaný k PNL daného spektra, aby byly brány v úvahu spektrální nerovnoměrnosti takové jako tóny.
f	Hz	<i>Frekvence.</i> Jmenovitá geometrická střední hodnota kmitočtu třetinooktávového pásma.
F	dB	<i>Delta-dB.</i> Rozdíl mezi původní hladinou akustického tlaku a výslednou hladinou širokopásmového akustického tlaku třetinooktávového pásma v daném spektru.
$\log n(a)$	—	<i>Souřadnice bodu zlomu funkce [noy].</i> Hodnota $\log n$ v průsečíku přímk předstávujících funkci změny SPL v závislosti na $\log n$.
M	—	<i>Inverzní strmost noy.</i> Převrácená hodnota směrnice přímky vztahu mezi hladinou akustického tlaku SPL a logaritmem vnímané hlučnosti $\log n$.
s	dB	<i>Strmost hladiny akustického tlaku.</i> Změna (rozdíl) mezi hladinami sousedícími s hladinou akustického tlaku v daném spektru.
Δs	dB	<i>Změna strmosti hladiny akustického tlaku.</i>
s'	dB	<i>Opravená strmost hladiny akustického tlaku.</i> Změna (rozdíl) mezi opravenými hladinami sousedícími s hladinou akustického tlaku v daném spektru.
$\bar{s}$	dB	<i>Průměrná strmost hladiny akustického tlaku.</i>
SPL(a)	dB	<i>Hladina bodu zlomu funkce [noy].</i> Hodnota SPL v souřadnicích bodu zlomu přímk předstávujících funkci změny $\log n$ v závislosti na SPL.
SPL(b) SPL(c)	dB	<i>Hladiny průsečíků funkce [noy].</i> Průsečíky přímky vztahu mezi hladinou akustického tlaku SPL a logaritmem vnímané hlučnosti $\log n$ s osou SPL.

ČÁST I – DEFINICE

Pojmy a zkratky použité v tomto předpisu mají následující význam:

Certifikační úřad (Certificating authority)

Státem schválená organizace nebo orgán, jehož povinností je ověřování letové způsobilosti nebo hlukové a emisní způsobilosti letadel. V ČR je certifikačním úřadem pro účely tohoto předpisu Úřad pro civilní letectví.

ICAO (International Civil Aviation Organization)

Mezinárodní organizace civilního letectví.

Hluková recertifikace (Re-certification)

Nová hluková certifikace letadla s nebo bez revize jeho hlukových certifikačních hladin ku standardu rozdílnému od standardu, podle kterého bylo původně certifikováno.

Poznámka 1: Hluková certifikace (Noise certification) pro účely tohoto předpisu znamená získání osvědčení hlukové způsobilosti na základě ověření hlukové způsobilosti letadla podle příslušných požadavků Předpisu L16/I.

Poznámka 2: Hlukové certifikační hladiny (Noise certification levels) jsou pro účely tohoto předpisu hladiny hluku uvedené v osvědčení hlukové způsobilosti letadla, získané při ověření hlukové způsobilosti podle příslušných požadavků Předpisu L16/I.

Letadlo (Aircraft)

Zařízení schopné vyvozovat síly nesoucí jej v atmosféře z reakcí vzduchu, které nejsou reakcemi vůči zemskému povrchu.

Letadlo s pohonem vztlaku (Powered-lift)

Letadlo těžší než vzduch se schopností vertikálního vzletu, vertikálního přistání a letu při nízké rychlosti, což je principiálně dáno motorem poháněnými vztlakovými zařízeními nebo využitím tahu motoru k vyvození vztlaku během těchto letových režimů a pevným profilem křídla (pevnými profily křídel) vyvozujiícím (vyvozujiícími) vztlak během horizontálního letu.

Letadlo se sklopnými rotory (Tilt-rotor)

Letadlo s pohonem vztlaku, které je schopné vertikálního vzletu, vertikálního přistání a ustáleného letu při nízké rychlosti, což je principiálně dáno motorem poháněnými rotory zastavěnými do sklopných gondol, které jsou schopny vyvozovat vztlak během těchto letových režimů, a pevným profilem křídla (pevnými profily křídel) vyvozujiícím (vyvozujiícími) vztlak během letu při vysoké rychlosti.

Letoun (Aeroplane)

Letadlo těžší než vzduch, s pohonem, vyvozujiícím vztlak za letu hlavně z aerodynamických sil na plochách, které za daných podmínek letu zůstávají vůči letadlu nepohyblivé.

Lidská výkonnost (Human performance)

Schopnosti člověka a hranice jeho možností, které ovlivňují bezpečnost a efektivnost leteckých činností.

Motorizovaný kluzák (Self-Sustaining Powered Sailplane)

Letoun vybavený motorem, jehož výkon umožňuje let v horizontální rovině, ale nepostačuje pro uskutečnění vzletu.

Obtokový poměr (By-pass ratio)

Poměr hmotnosti vzduchu procházejícího obtokovými kanály plynové turbíny motoru k hmotnosti vzduchu procházejícího spalovacími komorami, počítaný při maximálním tahu a nepohybujícím se motorem v mezinárodní standardní atmosféře při hladině moře.

Odvozená verze letounu (Derived version of an airplane)

Letoun, který je z hlediska letové způsobilosti shodný s prototypem, jenž obdržel osvědčení hlukové způsobilosti, který však obsahuje změny v konstrukčním řešení typu, jež mohou mít nepříznivý vliv na jeho hlukové charakteristiky.

Poznámka 1: V případě, kdy certifikační úřad zjistí, že změna v konstrukčním řešení, konfiguraci, ve výkonu nebo hmotnosti je tak významná, že je třeba provést úplné nové ověření podle platných předpisů letové způsobilosti, je obecně letoun ~~bude~~ považován za nový typ a nikoliv za odvozenou verzi.

Poznámka 2: Výraz „nepříznivý vliv“ se vztahuje ke zvýšení kterékoliv hlukové certifikační hladiny o více než 0,1 dB, nejsou-li kumulativní účinky změn typového návrhu sledovány schváleným postupem. V takovém případě se výraz „nepříznivý vliv“ vztahuje ke kumulativnímu zvýšení hlukové hladiny kterékoliv hlukové certifikační hladiny o více než 0,3 dB nebo o hodnotu větší než mezní hodnotu pro vyhovění, podle toho, která z hodnot je menší.

Odvozená verze vrtulníku (Derived version of a helicopter)

Vrtulník, který je z hlediska letové způsobilosti shodný s prototypem, jenž obdržel osvědčení hlukové způsobilosti, který však obsahuje změny v konstrukčním řešení, jež mohou mít nepříznivý vliv na jeho hlukové charakteristiky.

Poznámka 1: ~~Při uplatňování požadavků tohoto předpisu musí být v~~ Vrtulník, který je založen na existujícím prototypu, ale který je z hlediska letové způsobilosti ~~je~~ považován certifikačním úřadem za nový typový návrh, je z hlediska hluku považován za odvozenou verzi, pokud jsou jeho hlukové charakteristiky shledány certifikačním úřadem jako shodné s prototypem.

Poznámka 2: Výrazem „nepříznivý vliv“ se vyjadřuje vliv způsobující zvýšení některé hlukové certifikační hladiny o více než 0,3 EPNdB pro vrtulníky certifikované podle Hlavy 8 nebo 0,3 dB(A) pro vrtulníky certifikované podle Hlavy 11.

1.10 Smluvní stát musí použít tu změnu tohoto předpisu, která je účinná k datu podání žádosti k danému smluvnímu státu o:

- a) typové osvědčení v případě nového typu; nebo
- b) schválení změny v typovém návrhu v případě odvozené verze; nebo
- c) v obou případech podle rovnocenných postupů pro podání žádosti předepsaných certifikačním úřadem daného smluvního státu.

Poznámka: Každé nové vydání tohoto předpisu nebo jeho změna nahrazuje od data své účinnosti všechny předchozí vydání a změny.

1.11 Pokud není v předpisu stanoveno jinak, je datem, které má být použito smluvními státy při určování použitelnosti požadavků tohoto předpisu, datum podání žádosti o typové osvědčení k státu projekce nebo datum podání žádosti podle rovnocenných postupů předepsaných státem projekce pro podání takové žádosti.

1.12 Pro odvozené verze, kde ustanovení určující použitelnost požadavků tohoto předpisu odkazují na „žádost o certifikaci změny typového návrhu“, je datem, které má být použito smluvními státy při určování použitelnosti požadavků tohoto předpisu, datum podání žádosti o změnu typového návrhu smluvnímu státu, který poprvé certifikoval změnu typového návrhu, nebo datum podání žádosti podle rovnocenných postupů pro podání žádosti předepsaných certifikačním úřadem daného smluvního státu, který poprvé certifikoval změnu typového návrhu.

1.13 Žádost musí být účinná po dobu uvedenou v příslušném předpisu pro letovou způsobilost pro daný typ letadla, s výjimkou zvláštních případů, kdy certifikační úřad schválí prodloužení této doby. Pokud je tato doba účinnosti překročena, je datem, které má být použito při určování použitelnosti požadavků tohoto předpisu, datum vydání typového osvědčení, datum vydání schválení změny typového návrhu, nebo datum vydání schválení podle rovnocenných postupů předepsaných státem projekce.

Poznámka 1: Pokud není v předpisu stanoveno jinak, je obecně mělo by být smluvním státem jako návod pro využití přijatelných způsobů průkazu a rovnocenných postupů použito to vydání dokumentu Environmental Technical Manual (Doc 9501), Volume I — Procedures for the Noise Certification of Aircraft, které je účinné k datu podání žádosti o typové osvědčení nebo o změnu typového návrhu.

Poznámka 2: Způsoby průkazu a použití rovnocenných postupů musí být předmětem schválení certifikačního úřadu daného smluvního státu.

~~1.13 Žádost musí být účinná po dobu uvedenou v příslušném předpisu pro letovou způsobilost pro daný typ letadla, s výjimkou zvláštních případů, kdy certifikační úřad schválí prodloužení této doby. Pokud je tato doba účinnosti překročena, je datem, které má být použito při určování použitelnosti požadavků tohoto předpisu, datum vydání typového osvědčení, datum vydání schválení změny typového návrhu, nebo datum vydání schválení podle rovnocenných postupů předepsaných státem projekce.~~

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

- f) hmotnost letounu při uvolnění brzd musí odpovídat maximální vzletové hmotnosti, pro kterou je hluková způsobilost požadována;
- g) průměrný motor musí být definován průměrem tahu nebo výkonu všech motorů (které vyhověly podmínkám pro vydání osvědčení) použitých při letových zkouškách letounu až do jeho osvědčení, jestliže byly provozovány v souladu s omezeními a postupy uvedenými v letové příručce. Tím je ustanoven technický standard zahrnující vztah tahu (výkonu) ke kontrolovaným parametrům (např. N_1 nebo stlačení kompresoru /EPR/). Měření hluku prováděná v průběhu letových zkoušek musí být korigována k tomuto standardu.
- h) ~~Poznámka:~~ Použitý vzletový tah (výkon) je maximální použitelný za podmínek normálního provozu, jak je definován v části Výkony v Letové příručce pro atmosférické podmínky uvedené v ust. 3.6.1.5.

3.6.3 Referenční postup při přiblížení

3.6.3.1 Referenční dráha letu při přiblížení musí být stanovena následovně:

- a) letoun musí v ustáleném letu dodržovat úhel sestupu 3° ;
- b) nad měřicím místem musí být udržována ustálená rychlost s ustáleným tahem nebo výkonem $V_{REF} + 19 \text{ km/h}$ ($V_{REF} + 10 \text{ kt}$) s ustáleným tahem nebo výkonem;

Poznámka: V letové způsobilosti pojem V_{REF} označuje „referenční přistávací rychlost“. Podle definice referenční přistávací rychlost znamená „rychlost letounu v konfiguraci pro přistání, v bodu, kde letoun v klesání protíná referenční bod, který vymezuje určení celkové potřebné délky pro přistání při použití manuálního řízení“.

- c) po celou dobu referenčního postupu při přiblížení musí být zachována konstantní konfigurace pro přiblížení používaná při zkouškách letové způsobilosti, ale s vysunutým podvozkem;
- d) hmotnost letounu při dotyku kol musí odpovídat maximální přípustné přistávací hmotnosti při konfiguraci pro přiblížení podle ust. 3.6.3.1 c), pro kterou je hluková způsobilost požadována;
- e) při hmotnosti, pro kterou je hluková způsobilost požadována, v nejnejpříznivější konfiguraci (která způsobuje nejvyšší hladinu hluku), s normálním použitím aerodynamických řídicích ploch, včetně prostředků pro ovlivnění vztlaku a odporu. Tato konfigurace zahrnuje všechny takové faktory, uvedené v ust. 5.2.5 Doplňku 2 tohoto předpisu, které přispívají k dosažení nejvyššího nepřetržitého hluku při maximální přistávací hmotnosti za normálních podmínek provozu.

3.7 Postupy při letových zkouškách

3.7.1 Postupy při zkouškách musí být pro certifikační úřad přijatelné z hlediska letové i hlukové způsobilosti.

3.7.2 Postupy při zkouškách a hluková měření musí být vedeny a prováděny schváleným způsobem, aby výsledkem zkoušek byly údaje o efektivních hladinách vnímaného hluku EPNL v jednotkách EPNdB, jak je uvedeno v Doplňku 2 tohoto předpisu.

3.7.3 Akustické údaje musí být korigovány metodami uvedenými v Doplňku 2 tohoto předpisu na referenční podmínky stanovené touto hlavou. Korekce rychlosti a tahu musí být provedeny podle Části 8, Doplňku 2 tohoto předpisu.

3.7.4 Jestliže se hmotnost během zkoušky liší od hmotnosti, pro kterou je požadována hluková způsobilost, nezbytná korekce efektivní hladiny vnímaného hluku EPNL nesmí překročit 2 EPNdB pro vzlet a 1 EPNdB pro přiblížení. Ke stanovení závislosti hladiny EPNL na hmotnosti, pro podmínky vzletu i přiblížení, musí být použito údajů schválených certifikačním úřadem. Podobně nezbytná korekce hladiny EPNL pro změnu dráhy letu při přiblížení proti referenční dráze letu nesmí překročit 2 EPNdB.

3.7.5 Pro podmínky přiblížení musí být přijaty postupy při zkouškách, jestliže letoun sleduje ustálenou dráhu sestupu o úhlu $3^\circ \pm 0,5^\circ$.

3.7.6 Jestliže se použije rovnocenných zkušebních postupů, které se liší od referenčních postupů, zkušební postupy a všechny metody ke korekci výsledků na referenční postupy musí být schváleny certifikačním úřadem. Celková hodnota korekcí nesmí přesáhnout 16 EPNdB při vzletu a 8 EPNdB při přiblížení. Jestliže korekce jsou větší než 8 EPNdB, resp. 4 EPNdB, výsledné hladiny hluku nesmí přesáhnout hluková omezení stanovená v ust. 3.4 o 2 EPNdB.

Poznámka: Poradenský materiál k použití rovnocenných postupů je uveden v dokumentu Environmental Technical Manual (Doc 9501), Volume I — Procedures for the Noise Certification of Aircraft.

3.7.7 V podmínkách zkoušky, při vzletu, při bočním měření a při přiblížení, musí být udržována okamžitá indikovaná vzdušná rychlost s maximální odchylkou $\pm 3 \%$ od průměrné vzdušné rychlosti mezi body od nárůstu k a poklesu od PNLTM o 10 dB. K jejímu určení musí být použit pilotův indikátor vzdušné rychlosti. Nicméně jestliže se okamžitá indikovaná vzdušná rychlost v úseku mezi body od nárůstu k a poklesu od PNLTM o 10 dB odchyluje o více než $\pm 5,5 \text{ km/h}$ ($\pm 3 \text{ kt}$) a představitel certifikačního úřadu dojde k závěru, že je to způsobeno vlivem atmosférické turbulence, potom musí být takto ovlivněný let z hlukových certifikačních zkoušek vypuštěn.

- d) během celého referenčního postupu při vzletu musí být zachována konstantní konfigurace pro vzlet s polohou podvozku v souladu s výsledky zkoušek k získání osvědčení letové způsobilosti pro stanovení rychlosti V_Y pro nejlepší rychlost stoupání;
- e) hmotnost vrtulníku musí odpovídat maximální vzletové hmotnosti, pro kterou je hluková způsobilost požadována;
- f) referenční vzletová trajektorie ~~je~~ **musí být vymezena jako** úsek přímky, procházející počátečním bodem umístěným 500 m před prostředním mikrofonom ve výšce 20 m (65 ft) nad zemí pod úhlem daným nejlepší rychlostí stoupání a V_Y při nejnižším z maximálních výkonů podle specifikace motoru.

Poznámka: Symbol V_Y pro účely tohoto předpisu znamená rychlost letu vůči vzduchu pro dosažení nejlepší rychlosti stoupání (viz Definice).

8.6.3 Referenční postup při přeletu

8.6.3.1 Referenční letový postup při přeletu musí být stanoven následovně:

- a) vrtulník musí při ustáleném vodorovném letu letět nad referenčním bodem dráhy letu ve výšce 150 m (492 ft);
- b) během celého referenčního postupu při přeletu musí být stále udržována rychlost $0,9 V_H$ nebo $0,9 V_{NE}$, nebo $0,45 V_H + 120 \text{ km/h}$ ($0,45 V_H + 65 \text{ kt}$) nebo $0,45 V_{NE} + 120 \text{ km/h}$ ($0,45 V_{NE} + 65 \text{ kt}$) podle toho, která z nich je nejmenší;

Poznámka: Pro ověření hlukové způsobilosti je V_H definována jako vzdušná rychlost vodorovného letu dosažená užitím krouticího momentu, odpovídajícího maximálnímu trvalému výkonu (nejnižšímu podle specifikace zastavěného motoru) za podmínek tlaku na hladině moře (1 013,25 hPa) a okolní teploty 25 °C při příslušné maximální certifikované hmotnosti. V_{NE} je definována jako nepřekročitelná vzdušná rychlost z letové způsobilosti, stanovená výrobcem a schválená certifikačním úřadem.

- c) přelet musí být proveden s otáčkami rotoru ustálenými na maximálních provozních otáčkách schválených pro vodorovný let;
- d) vrtulník musí být v konfiguraci pro cestovní let;
- e) hmotnost vrtulníku musí odpovídat maximální vzletové hmotnosti, pro kterou je hluková způsobilost požadována.

8.6.3.2 Hodnoty V_H a/nebo V_{NE} , použité pro hlukovou certifikaci, musí být uvedeny ve schválené letové příručce.

8.6.4 Referenční postup při přiblížení

8.6.4.1 Referenční postup při přiblížení musí být stanoven následovně:

- a) vrtulník musí letět v ustáleném letu a dodržovat dráhu přiblížení o sklonu 6°;
- b) přiblížení se musí provádět ustálenou vzdušnou rychlostí, která se rovná buď rychlosti letu pro nejlepší rychlost stoupání V_Y , nebo nejnižší schválené rychlosti pro přiblížení, podle toho,

kteřá z nich je větší, a to s ustáleným výkonem během přiblížení a nad referenčním bodem dráhy letu. Přiblížení musí pokračovat až do normálního dosednutí;

- c) přiblížení musí být provedeno s otáčkami rotoru ustálenými na maximálních provozních otáčkách schválených pro přiblížení;
- d) během celého referenčního postupu při přiblížení musí být zachována konstantní konfigurace pro přiblížení s vytaženým podvozkem použitá při zkouškách pro schválení letové způsobilosti;
- e) hmotnost vrtulníku při dosednutí musí odpovídat maximální přistávací hmotnosti, pro kterou je hluková způsobilost požadována.

8.7 Postupy při letových zkouškách

8.7.1 Postupy při zkouškách musí být pro certifikační úřad přijatelné z hlediska letové a hlukové způsobilosti.

8.7.2 Postupy při zkouškách a hluková měření musí být vedeny a prováděny schváleným způsobem, aby výsledkem zkoušek byly údaje o efektivních hladinách vnímaného hluku EPNL v jednotkách EPNdB, jak je popsáno v Doplňku 2 tohoto předpisu.

8.7.3 Podmínky a postupy při zkouškách musí být analogické jako u referenčních podmínek a postupů, jinak musí být akustické údaje korigovány za použití metod uvedených v Doplňku 2 tohoto předpisu na referenční podmínky a postupy uvedené v této hlavě.

8.7.4 Korekce rozdílů mezi zkouškami a referenčními letovými postupy nesmí překročit:

- a) při vzletu 4,0 EPNdB, přičemž součet korekčních hodnoty Δ_1 a hodnoty $-7,5 \log(QK/Q_K)$, která je částí korekčních hodnoty Δ_2 , nesmí překročit 2,0 EPNdB;
- b) při přeletu nebo přiblížení na přistání 2,0 EPNdB.

8.7.5 Střední hodnota otáček rotoru při zkouškách se smí lišit od maximálních provozních otáček o $\pm 1 \%$ v časovém intervalu charakterizovaném snížením hluku o 10 dB.

8.7.6 Vzdušná rychlost vrtulníku se nesmí lišit od referenční vzdušné rychlosti při předvedení letu o více než $\pm 9 \text{ km/h}$ ($\pm 5 \text{ kt}$) v časovém intervalu charakterizovaném snížením hluku o 10 dB.

8.7.7 Počet vodorovných přeletů provedených s čelní složkou větru musí být stejný, jako počet vodorovných přeletů provedených se zadní složkou větru.

8.7.8 Vrtulník musí letět v mezích větší z odchylek $\pm 10^\circ$ nebo $\pm 20 \text{ m}$ od svislice nad referenční trať během celého časového úseku vztahného k poklesu o 10 dB (viz Obr. 8-1).

8.7.9 Výška letu vrtulníku se během přeletu nesmí lišit od referenční výšky o více než $\pm 9 \text{ m}$ ($\pm 30 \text{ ft}$).

8.7.10 Vrtulník musí mít v průběhu průkazu hluku stabilizovanou rychlost přiblížení ve vzdušném

HLAVA 10 – VRTULOVÉ LETOUNY DO 8 618 kg

Žádost o typové osvědčení nebo osvědčení odvozené verze podaná 17. 11. 1988 nebo později

10.1 Působnost

Poznámka 1: Viz též Hlava 1, ust. 1.10, 1.11, 1.12 a 1.13.

Poznámka 2: Pokyny k výkladu ustanovení o působnosti jsou v Dodatku E tohoto předpisu.

10.1.1 Ustanovení této hlavy se vztahují na všechny vrtulové letouny, jejichž schválená maximální vzletová hmotnost nepřesahuje 8 618 kg, kromě letounů speciálně navržených a využívaných pro akrobatické nebo zemědělské účely, pro účely hašení požárů a motorizované kluzáky.

10.1.2 Pro letouny, u kterých byla žádost o typové osvědčení letounu podána dne 17.11.1988 nebo později, s výjimkou letounů specifikovaných v ust. 10.1.6, musí být aplikovány maximální hlukové hladiny podle ust. 10.4 a).

10.1.3 Pro letouny podle ustanovení 10.1.2, k nimž žádost o typové osvědčení letounu byla podána před 17.11.1993, a které nevyhovují požadavkům Hlavy 10, se musí aplikovat ustanovení Hlavy 6.

10.1.4 Pro odvozené verze, pro které byla žádost o certifikaci změny typového návrhu podána 17. 11. 1988 nebo později, kromě odvozených verzí specifikovaných v ust. 10.1.6, musí být aplikovány maximální hladiny hluku podle ust. 10.4 a).

10.1.5 Pro odvozené verze specifikované v ust. 10.1.4, pro které byla žádost o certifikaci změny typového návrhu podána před 17. 11. 1993 a které nevyhovují požadavkům Hlavy 10, musí být aplikovány požadavky Hlavy 6.

10.1.6 Pro jednomotorové letouny, kromě vodních letounů a obojživelných letounů:

- a) musí být aplikovány maximální hladiny hluku podle ust. 10.4 b), včetně odvozených verzí těchto letounů, pokud pro ně byla žádost o typové osvědčení podána dne 4.11.1999 nebo později;
- b) musí být aplikovány maximální hladiny hluku podle ust. 10.4 b) pro takové odvozené verze letounů, u kterých byla žádost o typové osvědčení podána před 4.11.1999 a u kterých byla žádost o certifikaci změny typového návrhu podána dne 4.11.1999 nebo později; s výjimkou
- c) těch odvozených verzí popsaných v ust. 10.1.6 b), u kterých byla žádost o certifikaci změny typového návrhu podána před 4.11.2004, a u kterých jsou překročeny maximální hlukové hladiny dle ust. 10.4 b); v takovém případě musí být aplikovány maximální hladiny hluku podle ust. 10.4 a).

10.2 Hodnocení hluku

Mírou hodnocení hluku musí být maximální hladina hluku váženého filtrem A (L_{ASmax}), jak je definována v Doplňku 6.

10.3 Referenční měřicí místa

10.3.1 Letoun, který je zkoušen podle tohoto předpisu, nesmí přesáhnout v referenčním měřicím místě pro vzlet hladiny hluku uvedené v ust. 10.4.

10.3.2 Referenčním měřicím místem při vzletu **je-musí být** bod na prodloužené ose vzletové a přistávací dráhy ve vzdálenosti 2 500 m od počátku rozjezdu.

10.4 Maximální hladiny hluku

Maximální hladiny hluku určené v souladu s metodou hodnocení hluku podle Doplňku 6 nesmějí překročit následující hodnoty:

- a) pro letouny specifikované v ust. 10.1.2 a 10.1.4 je konstantní hodnota 76 dB(A) do hmotnosti letounu 600 kg, tato mezní hodnota se dále zvyšuje lineárně s logaritmem hmotnosti letounu až do hmotnosti 1 400 kg, při níž dosáhne mezní hodnoty 88 dB(A), která zůstává konstantní při dalším zvyšování hmotnosti až do 8 618 kg;
- b) pro letouny specifikované v ust. 10.1.4 je konstantní mezní hodnota 70 dB(A) do hmotnosti letounu 570 kg, tato mezní hodnota se dále zvyšuje lineárně s logaritmem hmotnosti letounu až do hmotnosti 1 500 kg, při níž dosáhne mezní hodnoty 85 dB(A), která zůstává konstantní při dalším zvyšování hmotnosti až do 8 618 kg.

Poznámka: Pro výpočet maximálních přípustných hladin hluku v závislosti na vzletové hmotnosti se používá rovnic uvedených v Dodatku A tohoto předpisu.

10.5 Referenční postupy při ověřování hlukové způsobilosti**10.5.1 Všeobecné podmínky**

10.5.1.1 Výpočty referenčních postupů a trajektorií letů musí být schváleny certifikačním úřadem.

10.5.1.2 S výjimkou podmínek uvedených v ust. 10.5.1.3 referenční postupy při vzletu se musí provádět podle ust. 10.5.2.

10.5.1.3 Jestliže žadatel prokáže, že charakteristiky konstrukčního řešení letounu jsou

HLAVA 13 – LETADLA SE SKLOPNÝMI ROTORY

Poznámka: Ustanovení této hlavy nejsou ~~zamýšlena—dostačující~~ k použití pro letadla se sklopnými rotory, mající ~~také~~ jednu nebo více konfigurací, která jsou certifikována na letovou způsobilost pouze pro STOL. V takových případech budou pravděpodobně nezbytné odlišné nebo dodatečné postupy a podmínky.

13.1 Působnost

Poznámka: Viz také Hlava 1, ust. 1.10, 1.11, 1.12 a 1.13.

13.1.1 Ustanovení této hlavy musí být aplikována na všechna letadla se sklopnými rotory, včetně jejich odvozených verzí, pro která byla podána žádost o typové osvědčení 1. 1. 2018 nebo později.

13.1.2 Hluková certifikace letadel se sklopnými rotory, která jsou schopna přepravovat náklady vně trupu nebo nést vnější vybavení, musí být prováděna bez takového nákladu i vybavení.

13.2 Hodnocení hluku

13.2.1 Hluk musí být hodnocen efektivní hladinou vnímaného hluku v EPNdB popsanou v Doplnku 2 tohoto předpisu. Korekce spektrálních nepravidlostí musí začít na 50 Hz (viz ust. 4.3.1 Doplnku 2).

Poznámka: ~~13.2.2~~ Pro účely územního plánování by měla být k dispozici certifikačnímu úřadu dodatečná data vyjádřená deskriptory L_{AE} a L_{ASmax} definovanými v Doplnku 4 a třetiooktávové SPL definované v Doplnku 2 ve vztahu k L_{ASmax} .

13.3 Referenční měřicí místa

Letadlo se sklopnými rotory, které je zkoušeno v souladu s referenčními postupy podle ust. 13.6 a postupy zkoušek podle ust. 13.7, nesmí překročit hladiny hluku uvedené v ust. 13.4 v následujících referenčních místech:

a) Referenční měřicí místa při vzletu

- 1) referenční bod dráhy letu umístěný na zemi svisle pod dráhou letu stanovenou referenčním postupem pro vzlet (viz ust. 13.6.2) ve vzdálenosti 500 m (1 640 ft) vodorovně ve směru letu od bodu, ve kterém je počátek přechodu do stoupavého letu podle referenčního postupu;
- 2) dva další body na zemi umístěné symetricky ve vzdálenosti 150 m (492 ft) po obou stranách dráhy letu stanovené referenčním postupem pro vzlet a umístěné na přímce procházející referenčním bodem dráhy letu.

b) Referenční měřicí místa při přeletu

- 1) referenční bod dráhy letu umístěný na zemi 150 (492 ft) m svisle pod dráhou letu stanovenou referenčním postupem pro přelet (viz ust. 13.6.3);

- 2) dva další body na zemi umístěné symetricky ve vzdálenosti 150 m (492 ft) po obou stranách dráhy letu stanovené referenčním postupem pro přelet a umístěné na přímce procházející referenčním bodem dráhy letu.

c) Referenční měřicí místa při přiblížení

- 1) referenční bod dráhy letu umístěný na zemi 120 m (394 ft) svisle pod dráhou letu stanovenou referenčním postupem pro přiblížení (viz ust. 13.6.4). Na vodorovném povrchu to odpovídá poloze 1 140 m (3 740 ft) před průsečíkem dráhy přiblížení pod úhlem 6° s vodorovným povrchem;
- 2) dva další body na zemi umístěné symetricky ve vzdálenosti 150 m (492 ft) po obou stranách dráhy letu stanovené referenčním postupem pro přiblížení a umístěné na přímce procházející referenčním bodem dráhy letu.

13.4 Maximální hladiny hluku

13.4.1 U letadel se sklopnými rotory uvedených v ust. 13.1 nesmí maximální hladiny hluku stanovené metodou hlukového hodnocení uvedenou v Doplnku 2 pro vrtulníky přesahovat následující hodnoty:

13.4.1.1 *Pro vzlet:* 109 EPNdB pro letadla se sklopnými rotory v módu konverze VTOL (pro svislý vzlet a přistání) s maximální vzletovou hmotností, pro niž je hluková certifikace požadována, 80 000 kg a více, mezní hladina hluku se snižuje lineárně s logaritmem hmotnosti letadla se sklopnými rotory o 3 EPNdB při každém zmenšení hmotnosti na polovinu až do 89 EPNdB. Tato hranice s dalším zmenšováním hmotnosti zůstává konstantní.

13.4.1.2 *Pro přelet:* 108 EPNdB pro letadla se sklopnými rotory v módu konverze VTOL (pro svislý vzlet a přistání) s maximální vzletovou hmotností, pro niž je hluková certifikace požadována, 80 000 kg a více, mezní hladina hluku se snižuje lineárně s logaritmem hmotnosti letadla se sklopnými rotory o 3 EPNdB při každém zmenšení hmotnosti na polovinu až do 88 EPNdB. Tato hranice s dalším zmenšováním hmotnosti zůstává konstantní. **Mód konverze VTOL musí být definován jako všechny schválené konfigurace a módy letu, při nichž je užitá konstrukční provozní rychlost rotoru pro lety při visení.**

Poznámka-1: Pro letadla se sklopnými rotory v módu letoun není stanovena maximální hladina hluku.

~~**Poznámka 2:** Mód konverze VTOL jsou všechny schválené konfigurace a módy letu, při nichž je užitá konstrukční provozní rychlost rotoru pro lety při visení.~~

13.4.1.3 *Pro přiblížení:* 110 EPNdB pro letadla se sklopnými rotory v módu konverze VTOL (pro svislý vzlet a přistání) s maximální vzletovou hmotností, pro niž je hluková certifikace požadována, 80 000 kg a více, mezní hladina hluku se snižuje

s úhlem gondol co nejvíce se blíží k nejmenšímu úhlu gondol certifikovanému pro nulovou vzdušnou rychlost, musí být udržována během celého referenčního postupu pro přelet rychlost $0,9 V_{CON}$ a rychlost rotoru stabilizována na maximálních provozních otáčkách certifikovaných pro vodorovný let. V_{CON} musí být maximální schválená rychlost pro mód konverze VTOL pro specifikovaný úhel gondol.

Poznámka: Pro účely hlukové certifikace je V_{CON} definována jako maximální schválená pro mód konverze VTOL pro specifikovaný úhel gondol.

e) v módu letoun musí být během referenčního postupu pro přelet gondoly udržovány v dolní poloze s:

- 1) rychlostí rotoru stabilizovanou na otáčkách spojených s módem konverze VTOL a rychlostí $0,9 V_{CON}$; a
- 2) rychlostí rotoru stabilizovanou na otáčkách pro let na trati spojených s módem letoun a odpovídajících $0,9 V_{MCP}$ nebo $0,9 V_{MO}$, podle toho která je nižší, certifikovaných pro vodorovný let. V_{MCP} musí být maximální provozní mezní vzdušná rychlost pro mód letoun odpovídající maximálnímu trvalému výkonu (nejnižšímu podle specifikace zastavěného motoru) za podmínek tlaku na hladině moře ($1\,013,25\text{ hPa}$) a okolní teploty 25 °C při příslušné maximální certifikované hmotnosti; a V_{MO} musí být maximální provozní mezní vzdušná rychlost, která nesmí být záměrně překročena.

Poznámka: Pro účely hlukové certifikace je V_{MCP} definována jako maximální provozní mezní vzdušná rychlost pro mód letoun odpovídající maximálnímu trvalému výkonu (nejnižšímu podle specifikace zastavěného motoru) za podmínek tlaku na hladině moře ($1\,013,25\text{ hPa}$) a okolní teploty 25 °C při příslušné maximální certifikované hmotnosti; a V_{MO} je maximální provozní mezní vzdušná rychlost, která nesmí být záměrně překročena.

13.6.3.2 Hodnoty V_{CON} a V_{MCP} nebo V_{MO} užitě pro hlukovou certifikaci musí být uvedeny ve schválené letové příručce.

13.6.4 Referenční postup pro přiblížení

Referenční postup pro přiblížení musí být stanoven následovně:

- a) letadlo se sklopnými rotory musí letět v ustáleném letu a dodržovat dráhu přiblížení o sklonu 6° ;
- b) přiblížení musí být prováděno ve schválené letové způsobilé konfiguraci, při níž nastává maximální hluk, ustálenou vzdušnou rychlostí, která se rovná buď rychlosti letu pro nejlepší rychlost stoupání, odpovídající úhlu gondol, nebo nejnižší schválenou rychlostí pro přiblížení, podle toho, která z nich je větší, a to s ustáleným výkonem během přiblížení a nad referenčním bodem dráhy letu a pokračovat až do normálního dosednutí;

- c) přiblížení musí být provedeno s otáčkami rotoru ustálenými na maximálních provozních otáčkách schválených pro přiblížení;
- d) během celého referenčního postupu pro přiblížení musí být zachována konstantní konfigurace pro přiblížení s vytaženým podvozkem použitá při zkouškách pro schválení letové způsobilosti;
- e) hmotnost letadla se sklopnými rotory při dosednutí musí odpovídat maximální přistávací hmotnosti, pro kterou je hluková certifikace požadována.

13.7 Postupy při letových zkouškách

13.7.1 Postupy při zkouškách musí být pro certifikační úřad přijatelné z hlediska letové a hlukové způsobilosti.

13.7.2 Postupy při zkouškách a hluková měření musí být vedeny a prováděny schváleným způsobem, aby výsledkem zkoušek byly údaje o hodnocení hluku, jak je popsáno v ust. 13.2.

13.7.3 Podmínky a postupy při zkouškách musí být analogické jako u referenčních podmínek a postupů, jinak musí být akustické údaje korigovány za použití metod uvedených v Doplnku 2 pro vrtulníky k referenčním podmínkám a postupům uvedeným v této hlavě.

13.7.4 Korekce rozdílů mezi zkouškami a referenčními letovými postupy nesmí překročit:

- a) *pro vzlet:* $4,0\text{ EPNdB}$, přičemž součet korekčních hodnoty Δ_1 a hodnoty $-7,5\text{ log } QK/QrKr$, která je částí korekčních hodnoty Δ_2 , nesmí překročit $2,0\text{ EPNdB}$.
- b) *pro přelet nebo přiblížení na přistání:* $2,0\text{ EPNdB}$.

13.7.5 Střední hodnota otáček rotoru při zkouškách se nesmí lišit od maximálních provozních otáček více než o $\pm 1\%$ v časovém intervalu charakterizovaném nárůstem a snížením hluku o 10 dB .

13.7.6 Vzdušná rychlost letadla se sklopnými rotory se nesmí lišit za letu od referenční vzdušné rychlosti o více než $\pm 9\text{ km/h}$ ($\pm 5\text{ kt}$) v časovém intervalu charakterizovaném nárůstem a snížením hluku o 10 dB .

13.7.7 Počet vodorovných přeletů provedených s čelní složkou větru musí být stejný, jako počet vodorovných přeletů provedených se zadní složkou větru.

13.7.8 Letadlo se sklopnými rotory musí letět v mezích větší z odchylek $\pm 10^\circ$ nebo $\pm 20\text{ m}$ (65 ft) od vertikály nad referenční trati během celého časového úseku vztaženého k nárůstu a poklesu o 10 dB (viz Obr. 8-1).

13.7.9 Výška letu letadla se sklopnými rotory se během přeletu nesmí lišit od referenční výšky o více než $\pm 9\text{ m}$ ($\pm 30\text{ ft}$) v časovém intervalu charakterizovaném nárůstem a snížením hluku o 10 dB .

13.7.10 Letadlo se sklopnými rotory musí mít v průběhu hlukového průkazu stabilizovanou rychlost přiblížení ve vzdušném prostoru vymezeném přibližovacími rovinami svírajícími s vodorovnou

ČÁST V - VYVÁŽENÝ PŘÍSTUP K REGULACI HLUKU

Poznámka 1: Ustanovení Části II tohoto předpisu se týkají hlukového osvědčení, které charakterizuje maximální hluk působený letadlem. Nicméně provozní postupy ke snížení hluku schválené leteckým úřadem a zařazené v provozních příručkách umožňují snížení hluku při provozu letadel.

Poznámka 2: Vyvážený přístup k regulaci hluku zahrnuje zjištění problému s hlukem na letišti a jeho následné řešení pomocí sestavy čtyř dostupných typů opatření ke snížení leteckého hluku, jmenovitě snížení hluku zdroje hluku (viz Část II tohoto předpisu), územní plánování a management, provozní postupy ke snížení leteckého hluku a provozní omezení s cílem vyřešit problém s hlukem nákladově nejefektivnější cestou. Všechna opatření pro aplikaci vyváženého přístupu jsou uvedena v *Guidance on the Balanced Approach to Noise Management (Doc 9829)*.

~~1. Vyvážený přístup k regulaci hluku zahrnuje zjištění problému s hlukem na letišti a jeho následné řešení pomocí sestavy čtyř dostupných typů opatření ke snížení leteckého hluku, jmenovitě snížení hluku zdroje hluku (viz Část II tohoto předpisu), územní plánování a management, provozní postupy ke snížení leteckého hluku a provozní omezení s cílem vyřešit problém s hlukem nákladově nejefektivnější cestou. Všechna opatření pro aplikaci vyváženého přístupu jsou uvedena v *Guidance on the Balanced Approach to Noise Management (Doc 9829)*.~~

21. Provozní postupy letadel ke snižování hluku nesmí být zavedeny, pokud odpovědný orgán na základě příslušných studií a konzultací nestanoví, že existuje hlukový problém.

32. Provozní postupy letadel ke snižování hluku musí být vypracovány po konzultacích s provozovateli, kteří dané letiště používají.

43. Činitele, které by měly být vzaty v úvahu při vypracování příslušných provozních postupů letadel ke snižování hluku, by měly obsahovat následující:

- a) druh a rozsah hlukového problému včetně:
 - 1) polohy oblasti citlivé na hluk;
 - 2) kritických hodin;
- b) dotčené typy letadel včetně jejich hmotností, nadmořskou výšku letiště, vliv teploty;
- c) druhy postupů, které se ukazují jako nejúčinnější;
- d) minimální výšku pro přelet překážek (Předpis L 8168 a ICAO Doc 8168, Svazek II (PANS-OPS)); a
- e) lidskou výkonnost při aplikaci provozních postupů.

Poznámka 1: Viz Předpis L 6, Část I, Hlava 4, týkající se provozních postupů letadel ke snižování hluku.

Poznámka 2: Poradenský materiál k lidské výkonnosti lze nalézt v Oběžníku 216 (*Circular 216, Human Factors Digest No. 1 - Fundamental Human Factors Concepts*) a v Oběžníku 238 (*Circular 238, Human Factors Digest No. 6 - Ergonomics*) ICAO.

54. Přestože ve většině zemí má za územní plánování odpovědnost jiný úřad než letecký, ICAO vytvořila návod, jak napomáhat těmto úřadům činit taková opatření, která zajistí přínos jak pro letiště, tak pro okolní obce (*Airport Planning Manual, Part 2, (Doc 9184)*).

DOPLNĚK 2 – METODA HODNOCENÍ PRO HLUKOVÉ OSVĚDČENÍ

1. PODZVUKOVÝCH PROUDOVÝCH LETOUNŮ
Žádost o typová osvědčení podaná 6. října 1977 nebo později
2. VRTULOVÝCH LETOUNŮ O HMOTNOSTI NAD 8 618 kg
Žádost o typová osvědčení podaná 1. ledna 1985 nebo později
3. VRTULNÍKŮ
4. LETADEL SE SKLOPNÝMI ROTORY

Poznámka: Viz Část II, Hlavy 3, 4, 8, 13 a 14.

1. Úvod

Poznámka 1: Tato metoda vyhodnocení hluku zahrnuje:

- a) podmínky zkoušky a měření pro vydání hlukového osvědčení;
- b) měření hluku letounu / vrtulníku přijímaného na zemi;
- c) výpočet efektivní vnímané hladiny hluku z naměřených hlukových dat;
- d) korekce měřených dat a zprávu pro certifikační úřad.

Poznámka 2: Instrukce a postupy této metody jsou jasně stanoveny k zajištění jednotného provádění průkazných zkoušek a pro možnost porovnání zkoušek různých typů letadel, prováděných v různých geografických lokalitách.

Poznámka 3: Úplný seznam symbolů a jednotek je uveden za obsahem tohoto předpisu. Matematické vyjádření vnímané hlučnosti, postup určení útlumu zvuku atmosférou a detailní postupy korekcí z podmínek nereferenčních na podmínky referenční jsou obsaženy v ust. 4, 7 a 8 tohoto doplňku.

2. Metoda hodnocení pro hlukové osvědčení

2.1 Všeobecně

2.1.1 Toto ustanovení předepisuje podmínky, za kterých musí být prováděna hluková certifikace, a postupy měření, které musí být použity.

Poznámka: Certifikační úřad může schválit použití odpovídajících tzv. „rovnocenných postupů“. Mnoho žádostí o hlukové osvědčení obsahuje pouze malé změny na konstrukci letadla. Výsledné změny hluku mohou být často spolehlivě stanoveny, aniž by bylo nezbytné provést úplné zkoušky tak, jak jsou uvedeny v tomto doplňku. ~~Certifikační úřad může povolit použití tzv. „rovnocenných postupů“.~~ Rovnocenné postupy mohou být užity při úplných zkouškách pro hlukovou certifikaci v zájmu snížení nákladů při zachování spolehlivých výsledků. Poradním materiálem k použití rovnocenných postupů při hlukové certifikaci podzvukových proudových a vrtulových letounů a vrtulníků je dokument Environmental Technical Manual (Doc 9501), Volume I — Procedures for the Noise Certification of Aircraft.

2.2 Prostředí pro zkoušky

2.2.1 Umístění mikrofonu

Místa pro měření hluku letadel za letu musí být obklopena relativně plochým terénem, který nemá přílišnou absorpci zvuku, která může být způsobena hustou, zcuchanou nebo vysokou trávou, keři nebo lesním porostem. Žádné překážky nesmějí významně ovlivňovat prostor příjmu zvuku letadla, který musí být vymezen kuzelem, jehož vrchol leží na povrchu země pod mikrofonom, jeho osa je kolmá k povrchu země a vrcholový úhel činí 160°.

Poznámka: Těmito překážkami se mohou stát rovněž lidé provádějící měření.

2.2.2 Atmosférické podmínky

2.2.2.1 Definice a použité výrazy

Pro účely hlukové certifikace musí být v této části použity následující výrazy:

Časová konstanta (soustavy prvního řádu) je doba potřebná ke zjištění a indikaci $100 \times (1-1/e)$ procent (okolo 63 %) změny skokové funkce (matematická konstanta e je základem přirozeného logaritmu, přibližně 2,7183 – je také známá jako Eulerovo číslo nebo Napierova konstanta).

Distanční konstanta (nebo délka odezvy) je průtok větru (v metrech) potřebný k indikaci $100 \times (1-1/e)$ procent (okolo 63 %) nárůstu skokové funkce vstupní rychlosti na výstupu senzoru rychlosti větru.

Vzorek rychlosti větru (v určitém okamžiku) je hodnota rychlosti větru naměřená v daném okamžiku pomocí senzoru/systému s následujícími charakteristikami:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| Rozsah: | 1 m/s (2 kt) až 10 m/s (20 kt) a více; |
| Linearita: | $\pm 0,5$ m/s (± 1 kt) nad vymezený rozsah; a |
| Distanční konstanta (délka odezvy): | méně než 5 metrů pro systémy s dynamickým průběhem nejlépe popsané distanční konstantou, nebo |
| Časová konstanta: | méně než 3 sekundy pro rychlosti větru 5 m/s (10 kt) nebo vyšší pro systémy s dynamickým |

průběhem nejlépe popsané časovou konstantou.

Vzorek směru větru (v určitém okamžiku) je hodnota získaná v daném okamžiku ze senzoru/systému směru větru s následujícími charakteristikami:

Provozní rozsah: 1 m/s (2 kt) až 10 m/s (20 kt) a více;
 Linearita: ± 5 stupňů nad vymezený rozsah;
 a
 Rozlišení: 5 stupňů.

Poznámka: — Celý systém snímání větru používaný k měření rychlosti větru a vzorků směru větru, kombinovaných dynamických charakteristik včetně reálné setrvačnosti senzoru a jakékoliv časové zpracování, jako například filtrace signálu nebo vyhlazování nebo průměrování dat ze senzoru, musí odpovídat soustavě prvního řádu (jako například R/C obvod) s časovou konstantou ne větší než 3 sekundy při rychlosti větru 5 m/s (10 kt).

Vektor větru (v určitém okamžiku). Vektor větru musí být stanovený alespoň jednou za sekundu. Jeho velikost musí být vyjádřena v daném okamžiku vzorkem rychlosti větru v tomto okamžiku a směr vektoru musí být vyjádřen vzorkem směru větru v tomto okamžiku.

Průměrná rychlost větru musí být stanovena z řady jednotlivých vzorků rychlosti větru získaných během zkušebního cyklu v letadle lineárně průměrovaných během 30 sekund nebo průměrovaných tak, aby časová konstanta nebyla větší než 30 sekund. Výsledkem bude odečet v okamžiku přibližně 15 sekund potom, co letadlo přeletí buď nad nebo bočně k mikrofonu. Alternativně je možné každý vektor větru rozepsat na jeho podélnou (u) a příčnou (v) složku. Obě složky z řady jednotlivých vzorků větru získaných během zkušebního cyklu v letadle musí být průměrovány samostatně pomocí lineárního průměrování během 30 sekund nebo tak, aby časová konstanta nebyla větší než 30 sekund. Výsledkem bude odečet v okamžiku přibližně 15 sekund potom, co dráha letu letadla protne vertikální geometrickou rovinu kolmou k referenční pozemní stopě ve středovém mikrofonu. Průměrná rychlost a směr větru (s ohledem na trať) musí být pak vypočteny z obou zprůměrovaných složek podle Pythagorovy věty a „arctan(v/u)“.

Průměrná složka bočního větru musí být stanovena z řady jednotlivých hodnot vzorků příčné složky větru získaných během zkušebního cyklu v letadle lineárně průměrovaných během 30 sekund nebo průměrovaných tak, aby časová konstanta nebyla větší než 30 sekund. Výsledkem bude odečet v okamžiku přibližně 15 sekund potom, co dráha letu letadla protne vertikální geometrickou rovinu kolmou k referenční pozemní stopě ve středovém mikrofonu.

Poznámka: Referenční pozemní stopa je definována v ust. 8.1.3.5.

Maximální rychlost větru. Maximální hodnota z řady jednotlivých hodnot vzorků rychlosti větru zaznamenaných každou sekundu v průběhu cyklu, který zahrnuje časový interval poklesu o 10 dB.

Koeficient útlumu zvuku. Snížení hladiny zvuku v jednom třetinooktávovém pásmu, v dB na 100 metrů, vzhledem k vlivům atmosférické absorpce zvuku. Vztahy pro výpočet koeficientů útlumu zvuku z hodnot atmosférické teploty a relativní vlhkosti jsou uvedeny v ust. 7 tohoto Doplnku.

Maximální boční složka větru. Maximální hodnota z řady jednotlivých hodnot vzorků příčné složky rychlosti větru (v) zaznamenaných každou sekundu v průběhu cyklu, který zahrnuje časový interval poklesu o 10 dB.

2.2.2.2 Měření

2.2.2.2.1 Měření teploty okolního vzduchu a relativní vlhkosti se musí provádět ve výšce 10 m (33 ft) nad zemí. Pro letouny musejí být teplota okolního vzduchu a relativní vlhkost také určeny ve výškách po svislých krocích ne větších než 30 m (100 ft) nad cestou šíření zvuku. Aby mohla být zkouška letadla přijatelná, musejí být výsledky měření teploty okolního vzduchu a relativní vlhkosti získány před i po testu. Obě měření musejí být reprezentativní pro převládající podmínky během zkoušky a alespoň jedno z měření teploty okolního vzduchu a relativní vlhkosti musí být provedeno do 30 minut po zkoušce. Hodnoty teploty a relativní vlhkosti ve skutečném čase zkoušky musí být interpolovány podle času a výšky, dle potřeby, z naměřených meteorologických dat.

Poznámka: Teplota a relativní vlhkost měřená ve výšce 10 m (33 ft) se uvažují za konstantní od výšky 10 m (33 ft) k zemi.

2.2.2.2.2 Měření rychlosti a směru větru se musí provádět ve výšce 10 m (33 ft) nad zemí nepřetržitě během každé zkoušky.

2.2.2.2.3 Meteorologické podmínky ve výšce 10 m (33 ft) nad zemí se musejí měřit v prostoru do 2 000 m (6 562 ft) od umístění mikrofonu a musejí být reprezentativní pro celý prostor, v němž jsou prováděna hluková měření.

2.2.2.3 Měřicí vybavení

2.2.2.3.1 Měřicí vybavení pro měření teploty a vlhkosti mezi zemí a letounem, včetně měřicího vybavení pro určení výšky, ve které se tato měření provádí, a způsob jejich použití, musí, ke spokojenosti certifikačního úřadu, umožňovat vzorkování atmosférických podmínek s vertikálními výškovými přírůstky 30 m (100 ft) nebo menšími.

2.2.2.3.2 Všechny vzorky rychlosti zvuku musejí být pořízeny se senzorem zastavěným takovým způsobem, aby horizontální vzdálenost mezi anemometrem a jakoukoli překážkou byla nejméně 10krát větší, než je výška dané překážky. Chyba zástavby senzoru směru větru nesmí být větší než 5 stupňů.

2.2.2.3.3 Měřicí vybavení pro měření hluku a meteorologických podmínek a pro sledování dráhy letu letadla musí být provozováno v rámci provozních podmínek stanovených výrobcem.

2.2.2.4 Zkušební okno

3. Měření leteckého hluku přijímaného na zemi

3.1 Definice:

Pro účely této části musí být použity následující výrazy:

Citlivost mikrofonního systému pro volné pole (Free-field sensitivity of a microphone system)

Ve voltech na 1 pascal, pro sinusovou rovinnou postupnou zvukovou vlnu na specifikované frekvenci, ve specifikovaném úhlu dopadu zvuku, podíl efektivní hodnoty napětí na výstupu mikrofonního systému a efektivní hodnoty akustického tlaku, který by existoval v místě mikrofonu, pokud by tam mikrofon nebyl.

Časově průměrná pásmová hladina akustického tlaku (Time-average band sound pressure level).

V decibelech, desetkrát logaritmus o základu 10, poměru časové střední kvadratické hodnoty okamžitého akustického tlaku během daného časového intervalu a ve specifikovaném třetinoctávním pásmu, ku čtvrtci referenčního akustického tlaku 20 μPa .

Hladina citlivosti mikrofonního systému pro volné pole (Free-field sensitivity level of a microphone system)

V decibelech, dvacetkrát logaritmus o základu 10 poměru citlivosti mikrofonního systému pro volné pole ku referenční citlivosti jednoho voltu na pascal. Hladina citlivosti mikrofonního systému pro volné pole může být určena odečtením hladiny akustického tlaku (v decibelech k 20 μPa) dopadajícího zvuku na mikrofon od napěťové hladiny (v decibelech k 1 V) na výstupu mikrofonního systému a přičtením 93,98 dB k výsledku.

~~Poznámka: Hladina citlivosti mikrofonního systému pro volné pole může být určena odečtením hladiny akustického tlaku (v decibelech k 20 μPa) dopadajícího zvuku na mikrofon od napěťové hladiny (v decibelech k 1 V) na výstupu mikrofonního systému a přičtením 93,98 dB k výsledku.~~

Hluk pozadí (Background noise)

Kombinace hluku zaznamenaného měřicím systémem z jiného zdroje než ze zkoušeného letadla, který může ovlivnit nebo znepřesnit měření hladiny hluku letadla. Typické složky hluku pozadí jsou (ale ne pouze): okolní hluk ze zdrojů v okolí mikrofonu, teplem způsobený hluk elektrického zapojení jednotlivých částí měřicího systému, hluk způsobený magnetickým tokem („tape hiss“) z přehrávačů analogových magnetofonových pásek a hluk digitalizace záznamů hluku způsobený chybou kvantování digitálního převodníku. Některé složky hluku pozadí, jako hluk způsobený digitalizací záznamu hluku může signál záznamu hluku znepřesnit, zatímco jiné složky, jako okolní hluk, může měřený signál hluku letadla zesilovat.

Kalibrační hladina akustického tlaku (Calibration sound pressure level)

V decibelech, produkovaná hladina akustického tlaku, za referenčních podmínek okolního prostředí, v dutině spojovacího členu zvukového kalibrátoru užitého pro určení celkové akustické citlivosti měřicího systému.

Kalibrační kontrolní frekvence (Calibration check frequency)

V hertzech, jmenovitý kmitočet sinusového signálu akustického tlaku generovaného zvukovým kalibrátorem.

Lineární provozní rozsah (Linear operating range)

V decibelech, pro stanovený rozsah hladin a kmitočet, rozsah úrovní ustálených sinusových elektrických signálů přivedených na vstup celého měřicího systému s výjimkou mikrofonu, ale zahrnujícího mikrofonní předzesilovač a všechny prvky pro úpravu signálu zamýšlené jako součást mikrofonního systému, s výjimkou dolního a horního omezení, v tomto rozsahu hladin je nelinearita hladiny ve specifikovaných tolerančních mezích. **Není nezbytné zahrnovat mikrofonní prodlužovací kabely, jak jsou uspořádány v terénu.**

~~Poznámka: Není nezbytné zahrnovat mikrofonní prodlužovací kabely, jak jsou uspořádány v terénu.~~

Měřicí systém (Measurement system)

Kombinace přístrojů použitých k měření hladin akustického tlaku, zahrnující akustický kalibrátor, protivětrný kryt, mikrofonní systém, zařízení pro záznam a úpravu signálu a systém analýzy v třetinoctávních pásmech. **V praktickém provedení může obsahovat více mikrofonních systémů se současným záznamem jejich výstupních signálů na vícekanálovém zařízení pro záznam a analýzu, podle potřeby přes prvky pro úpravu signálu. Pro účely této části je každý úplný měřicí kanál považován za měřicí systém, k němuž musí být aplikovány odpovídající požadavky.**

~~Poznámka: V praktickém provedení může obsahovat více mikrofonních systémů se současným záznamem jejich výstupních signálů na vícekanálovém zařízení pro záznam a analýzu, podle potřeby přes prvky pro úpravu signálu. Pro účely této části je každý úplný měřicí kanál považován za měřicí systém, k němuž musí být aplikovány odpovídající požadavky.~~

Mikrofonní systém (~~microphone~~ Microphone system)

Součástí měřicího systému, jejichž výstupní elektrický signál je úměrný vstupnímu signálu akustického tlaku a které obecně zahrnují mikrofon, předzesilovač, prodlužovací kabely a další díly podle potřeby.

Nelinearita hladiny (Level non-linearity)

V decibelech, rozdíl hladin měřený v kterémkoliv rozsahu hladiny, na stanoveném jmenovitém středním kmitočtu třetinoctávnového pásma minus odpovídající referenční rozdíl hladin, všechny vstupní a výstupní signály jsou vztaženy k stejné referenční veličině.

Okolní hluk (Ambient noise)

Akustický hluk z jiného zdroje než ze zkoušeného letadla snímáný mikrofonem během měření hluku letadla. Okolní hluk je jednou ze složek hluku pozadí.

Referenční rozdíl hladin (Reference level difference)

V decibelech, pro stanovený kmitočet, rozdíl hladin měřený v rozsahu hladin pro elektrický vstupní signál

odpovídající kalibrační hladině akustického tlaku, nastavené na rozsah hladin podle potřeby.

Referenční rozsah hladiny (Reference level range)

V decibelech, rozsah hladiny pro určení akustické citlivosti měřicího systému a obsahující i kalibrační hladinu akustického tlaku.

Rozdíl hladin (Level difference)

V decibelech, pro kterýkoliv jmenovitý střední kmitočet třetinooktávového pásma, hladina výstupního signálu měřená v kterémkoliv rozsahu hladin minus hladina odpovídajícího elektrického vstupního signálu.

Rozsah hladiny (Level range)

V decibelech, provozní rozsah daný nastavením ovládacích prvků umístěných na měřicím systému pro záznam a analýzu signálu akustického tlaku v třetinooktávovém pásmu. Horní hranice spojená s kterýmkoliv jednotlivým rozsahem hladiny musí být zaokrouhlena na nejbližší celý decibel.

Širokopásmový hluk (Broadband noise)

Hluk, jehož kmitočtové pásmo je souvislé (výskyt energie ve všech frekvencích daného rozsahu), a který obsahuje všechny frekvenční složky (tj. tóny).

Úhel dopadu zvuku (Sound incidence angle)

Ve stupních, úhel mezi hlavní osou mikrofonu a spojnicí mezi zdrojem zvuku a středem membrány mikrofonu. Je-li úhel dopadu zvuku 0° , říká se, že se jedná o „normální (kolmý) dopad přijímaného zvuku“; a když je úhel dopadu zvuku 90° , tak se jedná o „(klouzavý) dopad přijímaného zvuku na mikrofon určený pro snímání bočního zvuku“. Hlavní měřicí osa mikrofonu vede skrz a kolmo ke středu membrány.

~~Poznámka: Je-li úhel dopadu zvuku 0° , říká se, že se jedná o „normální (kolmý) dopad přijímaného zvuku“; a když je úhel dopadu zvuku 90° , tak se jedná o „(klouzavý) dopad přijímaného zvuku na mikrofon určený pro snímání bočního zvuku“. Hlavní měřicí osa mikrofonu vede skrz a kolmo ke středu membrány.~~

Ztráta přiložením protivětrného krytu (Windscreen insertion loss)

V decibelech, na stanoveném jmenovitém středním kmitočtu třetinooktávového pásma a pro stanovený úhel dopadu zvuku na mikrofon opatřený protivětrným krytem, indikovaná hladina akustického tlaku bez instalovaného protivětrného krytu minus indikovaná hladina akustického tlaku s instalovaným protivětrným krytem na mikrofonu.

3.2 Referenční prostředí pro zkoušky

3.2.1 Referenční prostředí pro zkoušky pro specifikaci výkonu měřicího systému ~~je~~ **musí být**:

- teplota vzduchu 23 °C
- statický tlak vzduchu 101,325 kPa
- relativní vlhkost 50 %

3.3 Všeobecně

Poznámka: Měření hluku letadel s využitím přístrojů, jež vyhovují specifikaci podle tohoto ustanovení, poskytují hladiny v třetinooktávových

Referenční směr (Reference direction)

Ve stupních, úhel dopadu zvuku specifikovaný výrobcem mikrofonu, vztažený k úhlu dopadu zvuku 0° , pro nějž je hladina citlivosti mikrofonního systému pro volné pole ve specifikovaných tolerančních mezích.

pásmech, které jako funkce času slouží k výpočtu efektivní vnímané hladiny hluku, jak je popsáno v ust. 4.

3.3.1 Měřicí systém musí obsahovat vybavení schválené certifikačním úřadem rovnocenné následujícímu:

- a) protivětrný kryt (viz ust. 3.4);
- b) mikrofonní systém (viz ust. 3.2);
- c) záznamový a reprodukční systém k uložení změřených hlukových dat pro následnou analýzu (viz 3.6);
- d) systém pro analýzu v třetinooktávových pásmech (viz ust. 3.7); a
- e) kalibrační systémy k zajištění trvalé akustické citlivosti výše uvedených systémů ve specifikovaných tolerančních mezích (viz ust. 3.8).

3.3.2 U každé součásti měřicího systému, která převádí analogový signál do digitální formy, musí být převod prováděn tak, aby úroveň kterýchkoli možných rušivých signálů nebo produktů digitalizačního procesu byly menší než horní hranice lineárního provozního rozsahu minimálně o 50 dB na každém kmitočtu pod 12,5 kHz. Vzorkovací kmitočet musí být minimálně 28 kHz. Před digitalizačním procesem musí být zařazen filtr omezující rušivé signály.

3.4 Protivětrný kryt

Za bezvětrí a pro sinusové zvukové signály při snímání bočního zvuku, přídatná ztráta stanoveného protivětrného krytu instalovaného na mikrofon nesmí překročit 1,5 dB na jmenovitých středních kmitočtech třetinooktávových pásem od 50 Hz do 10 kHz včetně.

3.5 Mikrofonní systém

3.5.1 Mikrofonní systém musí vyhovět požadavkům specifikací podle ust. 3.5.2 až 3.5.4. Jiné mikrofonní systémy smí být certifikačním úřadem schváleny jako rovnocenné na základě předvedení rovnocenných elektroakustických parametrů a vlastností v plné šíři. Kde je použito dvou nebo více mikrofonních systémů stejného typu, předvedení alespoň jednoho systému, jak splňuje všechny požadavky specifikací, bude postačující k prokázání, že daný typ vyhovuje.

Poznámka: Toto předvedení nevylučuje potřebu kalibrace každého systému, jak je definována v ust. 3.9.

3.5.2 Mikrofon musí být umístěn tak, aby snímač byl ve výšce 1,2 m (4 ft) nad místním povrchem země a musí být orientován pro boční snímání zvuku, tj. s citlivým prvkem převážně v rovině definované jmenovitou dráhou letu letadla a měřicí stanicí. Uspořádání upevňovacích prvků mikrofonu musí minimalizovat rušení zvuku, který má být měřen.

3.6 Systémy záznamu a reprodukce

3.6.1 Musí být použit nahrávací systém jako buď digitální nebo analogový magnetofon, systém založený na počítači nebo jiné zařízení pro trvalé ukládání dat, k uložení signálů akustického tlaku pro následnou analýzu. Zvuk produkovaný letadlem musí být zaznamenán takovým způsobem, aby byl uložen záznam kompletního akustického signálu. Systémy záznamu a reprodukce musí vyhovět požadavkům specifikací podle ust. 3.6.2 až 3.6.9 na záznamové rychlosti a/nebo rychlosti vzorkování dat užívané při zkouškách pro hlukové certifikace. Splnění požadavků musí být prokázáno pro šířky kmitočtových pásem a pro záznamové kanály vybrané pro zkoušky.

3.6.2 Systémy záznamu a reprodukce musí být kalibrovány, jak je popsáno v ust. 3.9. *V případě signálů hluku letadel, kdy vysokofrekvenční spektrální hladiny strmě klesají s rostoucím kmitočtem, mohou být v měřicím systému zařazeny vhodné obvody pro zesílení a doplňující zeslabení signálu příslušných kmitočtů. Jsou-li zařazeny obvody pro zesílení, v rozsahu jmenovitých středních kmitočtů třetinooktávových pásem od 800 Hz do 10 kHz včetně, elektrický zisk zesilovačů nesmí překročit zesílení při 800 Hz o více než o 20 dB.*

Poznámka: V případě signálů hluku letadel, kdy vysokofrekvenční spektrální hladiny strmě klesají s rostoucím kmitočtem, mohou být v měřicím systému zařazeny vhodné obvody pro zesílení a doplňující zeslabení signálu příslušných kmitočtů. Jsou-li zařazeny obvody pro zesílení, v rozsahu jmenovitých středních kmitočtů třetinooktávových pásem od 800 Hz do 10 kHz včetně, elektrický zisk zesilovačů nesmí překročit zesílení při 800 Hz o více než o 20 dB.

3.6.3 Pro ustálené sinusové signály přivedené na vstup úplného měřicího systému s výjimkou mikrofonního systému, ale zahrnujícího mikrofonní předzesilovač a všechny ostatní obvody pro úpravu signálu, které jsou považovány za část mikrofonního systému, ve vybrané úrovni signálu v toleranci 5 dB od úrovně odpovídající kalibrační hladině akustického tlaku v rozsahu referenčních hladin, průměrná úroveň signálu v čase, indikovaná na zařízení pro odečet pro jakéhokoliv jmenovitého třetinooktávového středního kmitočtu od 50 Hz do 10 kHz včetně, musí být v toleranci do $\pm 1,5$ dB od úrovně při kontrolním kalibračním kmitočtu. Frekvenční odezva měřicího systému, který obsahuje převodníky analogových signálů do digitální formy, musí být v toleranci do $\pm 0,3$ dB od odezvy na 10 kHz v rozsahu kmitočtů od 10 kHz do 11,2 kHz. *Není nezbytné zahrnovat mikrofonní prodlužovací kabely, jak jsou uspořádány v terénu.*

Poznámka: Není nezbytné zahrnovat mikrofonní prodlužovací kabely, jak jsou uspořádány v terénu.

¹ IEC 61265:1995 nazvaný „Přístroje na měření hluku letadel – Provozní požadavky na systémy pro měření hladin akustického tlaku v třetinooktávových pásmech při certifikaci kategorie dopravních letadel“. Tato publikace IEC může být

3.6.4 Pro analogové páskové záznamy kolísání amplitudy sinusového signálu 1 kHz, zaznamenaného v toleranci 5 dB od hladiny odpovídající kalibrační hladině akustického tlaku, nesmí překročit $\pm 0,5$ dB při použití jakéhokoli typu cívky a magnetofonového pásu. Splnění tohoto požadavku musí být prokázáno zařízením, které je vybaveno časovým průměrováním shodným s tím, které je užívána ve spektrálním analyzátoru.

3.6.5 Pro všechny vhodné rozsahy hladin a pro ustálené sinusové signály přivedené na vstup měřicího systému s výjimkou mikrofonního systému, ale zahrnujícího mikrofonní předzesilovač a všechny ostatní obvody pro úpravu signálu, které jsou považovány za část mikrofonního systému, ve jmenovitých středních kmitočtech třetinooktávových pásem 50 Hz, 1 kHz a 10 kHz, a v kalibračním kmitočtu, pokud to není jeden z předchozích, úroveň nelinearity nesmí překročit $\pm 0,5$ dB v lineárním provozním rozsahu přinejmenším 50 dB pod horní hranici rozsahu hladin. *Není nezbytné zahrnovat mikrofonní prodlužovací kabely, jak jsou uspořádány v terénu.*

Úroveň linearity dílů měřicího systému by měla být zkoušena metodami popsanými v IEC 61265¹ v posledním znění.

Poznámka: Není nezbytné zahrnovat mikrofonní prodlužovací kabely, jak jsou uspořádány v terénu.

3.6.6 V referenčním rozsahu hladin musí hladina odpovídající kalibrační hladině akustického tlaku být přinejmenším o 5 dB ale ne o více než o 30 dB pod horní hranici rozsahu hladin.

3.6.7 Lineární provozní rozsahy na sousedících rozsazích hladin se musí překrývat s potlačením minimálně o 50 dB při přepnutí rozsahu hladiny. *Pro měřicí systém je možné mít ovládání úrovněvých rozsahů, které umožňuje změny zeslabení buď po 10 dB nebo 1 dB. Např. v kroku 10 dB by minimální požadované překrytí mělo být 40 dB a v kroku 1 dB by mělo být minimální překrytí 49 dB.*

Poznámka: Pro měřicí systém je možné mít ovládání úrovněvých rozsahů, které umožňuje změny zeslabení buď po 10 dB nebo 1 dB, např. v kroku 10 dB, minimální požadované překrytí by mělo být 40 dB a v kroku 1 dB by mělo být minimální překrytí 49 dB.

3.6.8 V každém rozsahu hladin musí být uděláno opatření pro signalizaci přetížení vyskytujícího se za podmínek přetížení.

3.6.9 Atenuátory (zeslabovače) zapojené v měřicím systému pro změnu pásem, musí pracovat v intervalech integrálních decibelových kroků.

3.7 Systémy analýzy

3.7.1 Systém analýzy musí vyhovět specifikacím v ust. 3.7.2 až 3.7.7 pro šířky frekvenčních

získána na adrese Bureau central de la Commission électrotechnique internationale, 1 rue de Varembé, Geneva, Switzerland.

pásem, uspořádání kanálů a nastavení zesílení užitých při analýze.

3.7.2 Výstup systému analýzy musí obsahovat hladiny akustického tlaku v třetinooktávových pásmech jako funkce času získané zpracováním hlukových signálů (preferují se zaznamenané signály) v systému analýzy s následujícími charakteristikami:

- soubor 24 třetinooktávových filtrů nebo jejich ekvivalentů se jmenovitými středními kmitočty třetinooktávových pásem od 50 Hz do 10 kHz včetně;
- odezva a průměrování, ve kterém principiálně výstup kteréhokoli třetinooktávového filtru je zpracován metodou nejmenších čtverců, je průměrován a zobrazen nebo uložen jako časový průměr hladin akustického tlaku;
- pro spektrální analýzu s nebo bez SLOW časového vážení (SLOW time weighting) musí být interval mezi následujícími vzorky hladiny akustického tlaku $500 \text{ ms} \pm 5 \text{ ms}$;
- pro takové systémy analýzy, které nezpracovávají hladiny akustického tlaku během periody času požadovaného pro odečet a/nebo znovunastavení analyzátoru, ztráta dat nesmí překročit trvání 5 ms; a
- systém analýzy musí pracovat v reálném čase od 50 Hz do přinejmenším 12 kHz včetně. Tento požadavek se vztahuje na všechny použité kanály mnohokanálového systému spektrální analýzy.

3.7.3 Systém analýzy v třetinooktávových pásmech musí vyhovět třídě 1 požadavků na parametry podle IEC 61260-1² v posledním znění, v rozsahu filtrů třetinooktávových pásem majících jmenovité střední kmitočty od 50 Hz do 10 kHz včetně. **Nahrazení systému analýzy vyhovující třídě 2 požadavků na parametry podle IEC 61260 jako alternativy k třídě 1 musí podléhat schválení certifikačního úřadu.**

~~Poznámka 1: Certifikační úřad může umožnit použití systému analýzy třídy 2 požadavků na parametry podle IEC 61260-1² nebo třídy 1 nebo třídy 2 podle dřívější verze IEC 61260.~~

Zkoušky systému analýzy v třetinooktávových pásmech by měly být prováděny v souladu s metodami popsány v IEC 61260-3³, nebo rovnocenným postupem schváleným certifikačním úřadem, na relativní zesílení, filtraci zvlnění, činnost v reálném čase, linearitu úrovní, celkovou odezvu filtru (efektivní šířku pásma).

3.7.4 Provádí-li se v analyzátoru časové vážení SLOW (pomalé) (SLOW time averaging), musí být u analytického systému v třetinooktávovém pásmu měřena odezva na náhlý (skokový) nástup anebo přerušení konstantního sinusového signálu v každém z jmenovitých středních kmitočtů třetinooktávového pásma zvlášť, v úsecích vzorkování 0,5, 1, 1,5 a 2 s jak po nástupu, tak po přerušení signálu. Růstová odezva musí být $-4 \pm 1 \text{ dB}$ v 0,5 s,

$-1,75 \pm 0,75 \text{ dB}$ v 1 s, $-1 \pm 0,5 \text{ dB}$ v 1,5 a $0,5 \pm 0,5 \text{ dB}$ v 2 s vzhledem k ustálené úrovni. Součet růstové odezvy a odpovídající klesající odezvy musí být $-6,5 \pm 1 \text{ dB}$ v obou 0,5 a 1 s. Součet odezvy růstu a poklesu musí být $-6,5 \text{ dB}$ nebo méně v 1,5 s a $-7,5 \text{ dB}$ nebo méně v 2 s a následných časech vzhledem k počáteční ustálené úrovni. To odpovídá exponenciálnímu procesu získání průměrné hodnoty (SLOW weighting) s jmenovitou časovou konstantou 1 s.

3.7.5 Když jsou hladiny akustického tlaku v třetinooktávových pásmech určovány z výstupu analyzátoru bez časového vážení SLOW (SLOW time weighting), musí být časové vážení SLOW simulováno následujícím zpracováním. Hladiny akustického tlaku simulované na časové vážení SLOW mohou být získány užitím spojitého exponenciálního procesu získání průměru podle následující rovnice:

$$\text{SPL}_s(i, k) = 10 \log [(0,60653) 10^{0,1 \text{SPL}_s[i, (k-1)]} + (0,39347) 10^{0,1 \text{SPL}(i, k)}]$$

kde $\text{SPL}_s(i, k)$ je hladina akustického tlaku simulovaná na časové vážení SLOW a $\text{SPL}(i, k)$ je, tak jak byla naměřena, hladina akustického tlaku, průměrná v čase 0,5 s, určená z výstupu analyzátoru pro k -tý časový úsek a i -té třetinooktávové pásmo. Pro $k = 1$, SLOW vážená hladina akustického tlaku $\text{SPL}_s[i, (k-1) = 0]$ na pravé straně má být nastavena na 0 dB.

Aproximace spojitého exponenciálního získání průměru je vyjádřena následující rovnicí pro čtyřvzorkový proces získání průměru pro $k = 4$.

$$\text{SPL}_s(i, k) = 10 \log [(0,13) 10^{0,1 \text{SPL}_s[i, (k-3)]} + (0,21) 10^{0,1 \text{SPL}_s[i, (k-2)]} + (0,27) 10^{0,1 \text{SPL}_s[i, (k-1)]} + (0,39) 10^{0,1 \text{SPL}(i, k)}]$$

kde $\text{SPL}_s(i, k)$ je hladina akustického tlaku simulovaná na časové vážení SLOW a $\text{SPL}(i, k)$ je, tak jak byla naměřena, hladina akustického tlaku, průměrná v čase 0,5 s, určená z výstupu analyzátoru pro k -tý časový úsek a i -té třetinooktávové pásmo.

Součet váhových koeficientů v obou rovnicích je roven 1,0. Hladiny akustického tlaku, vypočítané podle jedné z obou rovnic, jsou platné od šestého a pro následující půlsekundové vzorky, nebo pro časy delší než 2,5 s po zahájení analýzy dat.

Poznámka: Koeficienty v obou rovnicích byly vypočítány pro užití při určování hladin akustického tlaku časově vážených SLOW, z půlsekundových vzorků hladin akustického tlaku, průměrných v čase. Rovnice by neměly být použity pro vzorky, jejichž čas průměrné hodnoty se liší od 0,5 s.

3.7.6 Časový okamžik, při kterém je hladina akustického tlaku, časově vážená SLOW, připravena (vytvořena), musí nastat o 0,75 s dříve, než dojde k času skutečného odečtu.

Poznámka: Definice tohoto okamžiku v čase se požaduje ke korelaci zaznamenaného hluku s polohou letadla, když tento hluk vznikl a bere se v úvahu doba stanovení průměru při vážení SLOW. Pro každý půlsekundový záznam dat takový časový úsek může

² IEC 61260-1:2014 nazvaný „Elektroakustika – Oktávové a zlomkooktávové pásmové filtry – Část 1: Technické požadavky“. Tato publikace IEC může být získána na adrese Bureau central de la Commission électrotechnique internationale, 1 rue de Varembe, Geneva, Switzerland.

³ IEC 61260-3:2016 nazvaný „Elektroakustika – Oktávové a zlomkooktávové pásmové filtry – Část 3: Periodické zkoušky“. Tato publikace IEC může být získána na adrese Bureau central de la Commission électrotechnique internationale, 1 rue de Varembe, Geneva, Switzerland.

být též identifikován jako 1,25 s po začátku *přidružené dvousekundové periody stanovení průměru*.

3.7.7 Rozlišení hladin akustického tlaku, jak zobrazených, tak ukládaných musí být 0,1 dB nebo lepší.

3.8 Přístroje použité pro kalibraci

3.8.1 Veškeré přístroje použité pro kalibrace a určení korekcí musí být schváleny certifikačním úřadem.

3.8.2 Zvukový kalibrátor musí vyhovovat přinejmenším požadavkům na třídu 1 IEC 60942³. Produkovaná hladina akustického tlaku v dutině spojovacího členu zvukového kalibrátoru musí být přepočítána pro podmínky okolního prostředí při zkoušce, s užitím informace dodávané výrobcem na vlivy atmosférického tlaku a teploty vzduchu. Výstupní signál členu zvukového kalibrátoru musí být určován vždy v období šesti měsíců před každým měřením hluku letadla dohledatelným způsobem standardizační laboratoří. Tolerovatelné změny na výstupu od předchozí kalibrace nesmí být větší než 0,2 dB.

3.8.3 Pokud je k určení korekce frekvenční odezvy systému dle ust. 3.9.7 použit růžový šum, musí být výstupní signál generátoru šumu určován vždy v období šesti měsíců před každým měřením hluku letadla dohledatelným způsobem standardizační laboratoří. Tolerovatelné změny relativního výstupu v každém třetinooktávovém pásmu od předchozí kalibrace nesmí být větší než 0,2 dB.

3.9 Kalibrace a kontrola systému

3.9.1 Kalibrace a kontrola měřicího systému a souvisejících součástí musí být prováděny k splnění požadavků certifikačního úřadu metodami uvedenými v ust. 3.9.2 až 3.9.9. Všechna kalibrační nastavení a korekce, včetně vlivů prostředí na výstupní hladinu zvukového kalibrátoru, musí být hlášeny certifikačnímu úřadu a aplikovány na měřené hladiny akustického tlaku v třetinooktávových pásmech určené z výstupu analyzátoru. Data o leteckém hluku sebraná při podmínkách přetěžujících jakoukoli součást měřicího zařízení v cestě signálu před nahrávacím zařízením nebo toto nahrávací zařízení jsou neplatná a nesmí být použita. Jestliže podmínky přetížení nastaly během analýzy nebo v cestě signálu za nahrávacím zařízením, tak musí být analýza opakována se sníženou citlivostí k vyloučení přetížení.

3.9.2 Akustická citlivost měřicího systému musí být určována užitím zvukového kalibrátoru, generujícího známou hladinu akustického tlaku při známém kmitočtu. V průběhu každého zkouškového dne musí být s uspokojivým výsledkem prováděny akustické tlakové kalibrace, aby byla zajištěna známá akustická citlivost měřicího systému za podmínek prostředí převažujících během každého měření hluku letadel. Naměřená data o hluku letadel nesmí být považována za platná pro účely certifikace, pokud jim nepředchází a nejsou následována platnou kalibrací hladiny akustického tlaku. Měřicí systém musí být považován za vyhovující pouze za podmínky, že rozdíl mezi hladinami akustické citlivosti zaznamenanými těsně před a těsně po každé skupině měření během

zkouškového dne nepřekročí 0,5 dB. Limit 0,5 dB se aplikuje až po provedení všech korekcí na atmosférický tlak na výstupní hladinu kalibrátoru. Hladina akustické citlivosti měřicího systému je dána průměrnou hodnotou z měření před a po příslušné skupině měření. Kalibrační korekce musí být hlášeny certifikačnímu úřadu a aplikovány na měřené hladiny akustického tlaku v třetinooktávových pásmech určené na výstupu analyzátoru.

3.9.3 Pro analogové (přímé i FM) magnetofony musí každé záznamové médium, ať je to cívka, kazeta nebo paměťová karta, mít na svém začátku a na konci záznam akustické tlakové kalibrace v trvání alespoň 10 s.

3.9.4 Frekvenční odezva ve volném poli mikrofonního systému může být určována užitím elektrostatického aktivačního prvku v kombinaci s údaji výrobce, nebo zkoušením v mrtvé komoře (dozvukové místnosti). Korekce frekvenční odezvy musí být určovány v každých 90 dnech po měření hluku letadel a hlášeny certifikačnímu úřadu. Korekce musí být aplikovány na měřené hladiny akustického tlaku v třetinooktávových pásmech určené na výstupu analyzátoru.

3.9.5 Jsou-li úhly dopadu zvuku emitovaného z letadla uvnitř mezi $\pm 30^\circ$ úhlu pro boční snímání zvuku mikrofonem (viz Obr. 3-1), **musí být považováno za** ~~považováno se~~ pro korekci vlivu směru na odezvu za uspokojivý jednoduchý soubor korekcí ve volném poli založených na dopadu při bočním snímání zvuku. V opačném případě musí být příslušná korekce dopadu určena pro úhel dopadu v každém půlsekundovém vzorku. Taková korekce musí být oznámena certifikačnímu úřadu a aplikována na měřené třetinooktávové hladiny akustického tlaku získané na výstupu analyzátoru.

3.9.6 Pro každý ze jmenovitých středních kmitočtů třetinooktávových pásem od 50 Hz do 10 kHz včetně musí být pomocí sinusových zvukových signálů a v příslušných úhlech dopadu zvuku na mikrofon určen vliv přiloženého protivětrného krytu pro volné pole na dopad. Pro nepoškozený a neznečištěný protivětrný kryt mohou být pro tento vliv na dopad použity údaje výrobce. Mimo to může být vliv na dopad určen vždy v období šesti měsíců před měřením hluku letadel způsobem dohledatelným standardizační laboratoří. Tolerovatelné změny vlivu na dopad od předchozí kalibrace na každém ze jmenovitých středních kmitočtů třetinooktávových pásem nesmí být větší než 0,4 dB. Korekce na vliv na dopad daný přiložením protivětrného krytu pro volné pole musí být uvedeny ve zprávě certifikačnímu úřadu a aplikovány na naměřené hladiny akustického tlaku v třetinooktávových pásmech získané na výstupu analyzátoru.

3.9.7 Musí být stanovena frekvenční odezva celkového měřicího systému s výjimkou mikrofonu a protivětrného krytu, ale jinak v konfiguraci odpovídající umístění do terénu během měření hluku letadel. Korekce musí být určeny pro každý ze jmenovitých středních kmitočtů třetinooktávových pásem od 50 Hz do 10 kHz včetně. Určení musí být provedeno na úrovni s odchylkou nepřesahující 5 dB od úrovně odpovídající kalibrační hladině akustického tlaku v referenčním rozsahu hladin s použitím růžového nebo pseudonáhodného šumu anebo alternativně

diskrétního sinusového signálu, nebo rozmítaného sinusového signálu. Korekce na frekvenční odezvu musí být oznámeny certifikačnímu úřadu a aplikovány na měřené třetinooktávové hladiny akustického tlaku získané na výstupu analyzátoru. Pokud jsou korekce na frekvenční odezvu systému určeny mimo terén, musí být v terénu vykonán test frekvenční odezvy k zajištění integrity měřicího systému.

3.9.8 Pro analogové (přímé i FM) magnetofony musí každé záznamové médium, ať je to cívka, kazeta nebo paměťová karta, nést na začátku a na konci přinejmenším 30 s růžového nebo pseudonáhodného šumu. Data o leteckém hluku získaná ze signálů zapsaných na pásku musí být pokládána za platná pouze pod podmínkou, že rozdíl hladin filtrovaných v třetinooktávovém pásmu 10 kHz, nepřekročí 0,75 dB mezi nahraným signálem na začátku a nahraným signálem na konci pásku. Pro systémy využívající analogové (přímé i FM) magnetofony musí být určena korekce na frekvenční odezvu provedením nahrávání růžového šumu během zástavby systému v terénu pro provádění měření hluku letadel.

3.9.9 Spínané zeslabovače, používané ve vybavení během hlukových certifikačních měření a kalibrací, musí být kontrolovány vždy v období šesti měsíců před měřením hluku letadel, aby bylo zajištěno, že jejich maximální chyba nepřekročí 0,1 dB. Přesnost ve změnách zesílení musí být testována nebo určena ze specifikací výrobce ke spokojenosti certifikačního úřadu.

3.10 Opravy na hluk pozadí

3.10.1 Hluk pozadí musí být nahrán (přinejmenším 30 s) v měřicích místech při nastavení zesílení na úrovních použitých pro měření hluku letadel. Zaznamenaný vzorek hluku pozadí musí odpovídat hluku při provádění zkoušky. Zaznamenaná data o leteckém hluku jsou přijatelná pouze za splnění podmínky, že hladiny hluku pozadí analyzované stejnou cestou a vyjádřené v PNL (viz ust. 4.1.3 a)) jsou nejméně o 20 dB nižší než maximální PNL letadla.

3.10.2 Hladiny akustického tlaku hluku letadla musí v době nárůstu k a poklesu od PNLT_M o 10 dB (viz ust. 4.5.1) překročit střední hladiny hluku pozadí, určené výše, přinejmenším o 3 dB v každém třetinooktávovém pásmu nebo být opraveny metodou podobnou jako je popsána v části dokumentu *Environmental Technical Manual* (Doc 9501), Volume I — *Procedures for the Noise Certification of Aircraft* zabývající se opravou hlukových hladin letadla pro vliv hluku na pozadí.

4. Výpočet efektivní hladiny vnímaného hluku z měřených hlukových dat

4.1 Všeobecně

4.1.1 Metrikou použitou ke kvantifikaci osvědčené hladiny hluku musí být efektivní hladina vnímaného hluku (EPNL) vyjádřená v jednotkách EPNdB. ~~EPNL je jednočíslné vyjádření, které bere v úvahu subjektivní vliv hluku letadla na člověka. Sestává z okamžitých hladin vnímaného hluku PNL opravených o spektrální nepravidelnosti a délku trvání.~~

Poznámka: -EPNL je jednočíslné vyjádření, které bere v úvahu subjektivní vliv hluku letadla na člověka. Sestává z okamžitých hladin vnímaného hluku PNL opravených o spektrální nepravidelnosti a délku trvání.

4.1.2 Za účelem odvození EPNL musí být měřeny tři základní fyzikální charakteristiky hluku letadla: hladina, frekvenční rozdělení a časový průběh. To vyžaduje získání okamžitých hodnot akustického tlaku ve spektru složeném z 24 třetinooktávových pásem. Tyto hodnoty musejí být získávány pro každou půlsekundu po celý čas průběhu měření hluku letadla.

4.1.3 Postup výpočtu, který využívá fyzikálních měření hluku k získání EPNL, jako ohodnocení míry subjektivní reakce, se musí skládat z následujících 5 kroků:

- a) každé z 24 třetinooktávových pásem hladin akustického tlaku v každém měřeném půl sekundovém spektru se převede na vnímanou hlučnost metodou uvedenou v ust. 4.7. Hodnoty „noy“ jsou zkombinovány a převedeny do okamžité vnímané hladiny hluku PNL(k) pro každé spektrum, měřeno v k-tém časovém okamžiku, metodou uvedenou v ust. 4.2;
- b) pro každé spektrum je vypočítán tónový korekční faktor C(k) metodou uvedenou v ust. 4.3 za účelem zahrnutí subjektivní odezvy na přítomnost spektrálních nepravidelností;
- c) tónový korekční faktor je přičítán k vnímané hladině hluku k získání tónově korigované hladiny vnímaného hluku PNLT(k) pro každé spektrum:

$$PNLT(k) = PNL(k) + C(k);$$

- d) historie hodnoty PNLT(k) hladiny hluku je zkoumána a je identifikováno její maximum PNLT_M, dle metody uvedené v ust. 4.4, a doba trvání hluku, dle metody v ust. 4.5; a
- e) efektivní hladina vnímaného hluku EPNL je určena dle logaritmického součtu úrovní PNLT přes celou dobu trvání hluku a je normovaná na 10 s metodou uvedenou v ust. 4.6.

4.2 Vnímaná hladina hluku

4.2.1 Okamžité vnímané hladiny hluku, PNL(k), musí být počítány z okamžitých hladin akustického tlaku třetinooktávových pásem, SPL(i,k), následovně:

*Krok 1. Převedte každou hladinu akustického tlaku SPL(i,k) třetinooktávových pásem od 50 do 10 000 Hz na vnímanou hlučnost n(i,k) s použitím matematického vyjádření tabulek „noy“, podaného v ustanovení 4.7, nebo pomocí části dokumentu *Environmental Technical Manual* (Doc 9501), Volume I — *Procedures for the Noise Certification of Aircraft* zabývající se referenčními tabulkami použitými při manuálním výpočtu efektivní hladiny vnímaného hluku.*

Krok 9. Pro každá příslušná třetinooktávová pásma (3 až 24) určete tónové korekční faktory použitím rozdílů mezi hladinami akustického tlaku $F(i, k)$ a tabulky A2-2.

Krok 10. Označte největší z tónových korekčních faktorů určených v kroku 9 jako $C(k)$. Příklad postupu tónové korekce je dán v části dokumentu *Environmental Technical Manual (Doc 9501), Volume I — Procedures for the Noise Certification of Aircraft* zabývající se referenčními tabulkami použitými při manuálním výpočtu efektivní hladiny vnímaného hluku.

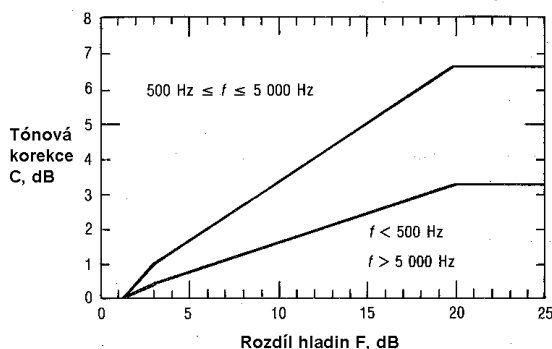
Tónově korigované vnímané hladiny hluku $PNLT(k)$ musí být určeny přičtením hodnot $C(k)$ k odpovídajícím hodnotám $PNL(k)$, to je:

$$PNLT(k) = PNL(k) + C(k)$$

Pro jakékoliv i -té třetinooktávové pásmo, v kterémkoliv k -tém časovém přírůstku, v němž je podezření, že tónový korekční faktor je výsledkem něčeho jiného než (kromě) skutečného tónu, (nebo jakékoliv spektrální nerovnoměrnosti jiné než je hluk letadla), může být provedena dodatečná analýza s použitím filtru o šířce pásma menší, než je šířka pásma třetinooktávového. Pokud analýza prokáže pravdivost tohoto podezření, potom pro konečnou hladinu širokopásmového akustického tlaku $SPL(i, k)$, ~~musí~~ může být určena hodnota z analýzy v úzkém pásmu a použita k výpočtu revidovaného tónového korekčního faktoru pro toto jednotlivé třetinooktávové pásmo. ~~Smí být použity i jiné metody pro odhalení a odmítnutí nepravých tónových korekcí, popsané v Chapter 4 dokumentu Environmental Technical Manual (Doc 9501), Volume I — Procedures for the Noise Certification of Aircraft.~~

~~Poznámka: Smí být použity i jiné metody pro odhalení a odmítnutí nepravých tónových korekcí, popsané v Chapter 4 dokumentu Environmental Technical Manual (Doc 9501), Volume I — Procedures for the Noise Certification of Aircraft.~~

Tabulka A2-2. Tónové korekční faktory



Kmitočet f , Hz	Rozdíl hladin F , dB	Tónová korekce C , dB
$50 \leq f < 500$	$1\frac{1}{2} \leq F < 3$ $3 \leq F < 20$ $20 \leq F$	$F/3 - \frac{1}{2}$ $F/6$ $3\frac{1}{3}$
$500 \leq f \leq 5000$	$1\frac{1}{2} \leq F < 3$ $3 \leq F < 20$ $20 \leq F$	$2 F/3 - 1$ $F/3$ $6\frac{2}{3}$

$5000 < f \leq 10000$	$1\frac{1}{2} \leq F < 3$ $3 \leq F < 20$ $20 \leq F$	$F/3 - \frac{1}{2}$ $F/6$ $3\frac{1}{3}$
-----------------------	---	--

*Viz krok 8, ust. 4.3.1.

4.3.2 Tento postup může snížit hodnotu EPNL, pokud má významný tón kmitočet takový, že je současně zaznamenán ve dvou sousedících třetinooktávových pásmech. Proto musí být předvedeno jako postačující a vhodné k splnění požadavků certifikačnímu úřadu buď:

- že tento případ nenastal,
- nebo pokud nastal, tak tónová korekce byla opravena na hodnotu, jakou by měla, když by tón byl zaznamenán plně v jediném třetinooktávovém pásmu.

4.4 Maximální tónově korigovaná vnímaná hladina hluku

4.4.1 Tónově korigované vnímané hladiny hluku $PNLT(k)$ ~~je~~ musí být vypočítány z naměřených půlsekundových hodnot SPL v souladu s postupem uvedeným v ust. 4.3. Maximální tónově korigovaná vnímaná hladina hluku $PNLTM$ musí být maximální hodnotou $PNLT(k)$ opravenou v případě potřeby z důvodu sdílení pásma metodou uvedenou v ust. 4.4.2. Přírůstek spojený s $PNLTM$ je označen jako k_M .

Poznámka: Obr. A2-2 je příkladem historie přeletového hluku v čase s jasně indikovanou hodnotou maxima.

4.4.2 Tón na $PNLTM$ může být potlačen vzhledem ke sdílení třetinooktávového pásma daného tónu. K identifikování tohoto případu ~~je~~ musí být počítán průměr tónové korekčních faktorů $PNLTM$ spektra a dvou předcházejících a dvou následujících spekter. Pokud je hodnota tónové korekčního faktoru $C(k_M)$ pro spektrum odpovídající $PNLTM$ menší než průměrná hodnota $C(k)$ pro pět po sobě jdoucích spekter od (k_M-2) do (k_M+2) , tak musí být pro výpočty opravy pro sdílení pásma, Δ_B , a hodnoty $PNLTM$ opravené o vliv sdíleného pásma použit průměr C_{avg} .

$$C_{avg} = [C(k_M-2) + C(k_M-1) + C(k_M) + C(k_M+1) + C(k_M+2)]/5$$

Jestliže $C_{avg} > C(k_M)$, pak $\Delta_B = C_{avg} - C(k_M)$, a

$$PNLTM = PNL(k_M) + \Delta_B.$$

4.4.3 Pro výpočet EPNL musí být použita hodnota $PNLTM$ opravená o vliv sdíleného pásma.

4.5 Trvání hluku

4.5.1 Limity trvání hluku jsou vymezeny prvními a posledními 10 dB body poklesu. Tyto body ~~je~~ musí být určeny průzkumem časové historie $PNLT(k)$ s ohledem na $PNLTM$ následovně:

- Je zjištěna první hodnota $PNLT(k)$, která přesáhne hodnotu $PNLTM - 10$ dB. Tato hodnota je porovnávána s hodnotou $PNLT$ v předcházejícím bodě. Jako první bod 10 dB poklesu je zvolen ten z těchto dvou, který reprezentuje hodnotu bližší k hodnotě $PNLTM - 10$ dB. Příslušný přírůstek je označen jako k_F .

b) Je zjištěna poslední hodnota $PNLT(k)$, která přesahuje hodnotu $PNLTM - 10$ dB. Tato hodnota je porovnána s hodnotou $PNLT$ v následujícím bodě. Jako poslední bod 10 dB poklesu je zvolen ten z těchto dvou, který reprezentuje hodnotu bližší k hodnotě $PNLTM - 10$ dB. Příslušný přírůstek je označen jako k_L .

Poznámka: Obr. A2-2 ilustruje volbu prvního a posledního bodu 10 dB poklesu, k_F a k_L .

4.5.2 Trvání hluku v sekundách se rovná polovině počtu $PNLT(k)$ hodnot od k_F do k_L včetně.

4.5.3 Hodnota $PNLTM$ použitá pro určení bodů 10 dB poklesu musí zahrnovat opravu pro sdílení pásma, Δ_B , metodou stanovenou v ust. 4.4.2.

4.6 Efektivní hladina vnímaného hluku

4.6.1 ~~Pokud je momentální tónově korigovaná hladina vnímaného hluku vyjádřena průběžnou funkcí času, $PNLT(t)$, tak e~~ Efektivní vnímaná hladina hluku, $EPNL$, je určena jako hladina, v $EPNdB$, časového integrálu $PNLT(t)$ přes dobu trvání hlukové události, normalizovaná na referenční dobu trvání, t_0 , 10 sekund. Trvání hlukové události je vymezeno časem t_1 , kdy je poprvé hodnota $PNLT(t)$ rovna $PNLTM - 10$, a časem t_2 , kdy je hodnota $PNLT(t)$ rovna $PNLTM - 10$ naposled.

~~$$EPNL = 10 \log \frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} 10^{0,1 PNL T(t)} dt$$~~

4.6.2 ~~V praxi není $PNLT$ vyjadřována průběžnou časovou funkcí, jelikož je počítána z diskretních hodnot $PNLT(k)$ každých 0,5 sekundy. V takovém případě je základní pracovní definice $EPNL$ získána nahrazením integrálu v ust. 4.6.1 následujícím výrazem se sumou:~~

$$EPNL = 10 \log \frac{1}{t_0} \sum_{k_F}^{k_L} 10^{0,1 PNL T(k)} \Delta t$$

Pro $t_0 = 10$ a $\Delta t = 0,5$ se výraz zjednoduší na:

$$EPNL = 10 \log \sum_{k_F}^{k_L} 10^{0,1 PNL T(k)} - 13,$$

~~kde *Poznámka:* -13 dB je konstanta vztahující 0,5sekundové hodnoty $PNLT(k)$ k 10sekundovému referenčnímu trvání t_0 : $10 \log(0,5/10) = -13$.~~

Poznámka: - Časový integrál odkazovaný v ust. 4.6.1 je vyjádřený jako

$$EPNL = 10 \log \frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} 10^{0,1 PNL T(t)} dt$$

4.6.32 Hodnota $PNLTM$ použitá pro určení $EPNL$ musí zahrnovat opravu pro sdílení pásma, Δ_B , metodou stanovenou v ust. 4.4.2.

4.7 Matematická formulace tabulek v jednotkách noy

4.7.1 ~~Vztah mezi hladinou akustického tlaku (SPL) a logaritmem vnímané hlučnosti ilustrují tabulka A2-3 a Obr. A2-3.~~

4.7.2 ~~Podstatné aspekty matematické formulace jsou:~~

- ~~a) Směrnice přímek ($M(b)$, $M(c)$, $M(d)$ a $M(e)$);
b) Průsečíky ($SPL(b)$ a $SPL(c)$) přímek s osou SPL ; a
c) Souřadnice diskontinuit, $SPL(a)$ a $\log n(a)$; $SPL(d)$ a $\log n = -1,0$; a $SPL(e)$ a $\log n = \log(0,3)$.~~

Poznámka: Vztah mezi hladinou akustického tlaku (SPL) a logaritmem vnímané hlučnosti ilustrují tabulka A2-3 a Obr. A2-3. Podstatné aspekty matematické formulace jsou:

- a) Směrnice přímek ($M(b)$, $M(c)$, $M(d)$ a $M(e)$);
b) Průsečíky ($SPL(b)$ a $SPL(c)$) přímek s osou SPL ; a
c) Souřadnice diskontinuit, $SPL(a)$ a $\log n(a)$; $SPL(d)$ a $\log n = -1,0$; a $SPL(e)$ a $\log n = \log(0,3)$.

4.7.3 ~~Vztahy jsou následující:~~

4.7.1 Hodnota vnímané hlučnosti n musí být vypočítána z okamžitých hladiny akustického tlaku třetiooktávového pásma v kmitočtovém pásmu i , $SPL(i,k)$, následovně:

- a) pokud $SPL(i) \geq SPL(a)$
 $n = \text{antilog} \{ M(c) [SPL(i) - SPL(c)] \}$
b) pokud $SPL(b) \leq SPL(i) < SPL(a)$
 $n = \text{antilog} \{ M(b) [SPL(i) - SPL(b)] \}$
c) pokud $SPL(e) \leq SPL(i) < SPL(b)$
 $n = 0,3 \text{ antilog} \{ M(e) [SPL(i) - SPL(e)] \}$
d) pokud $SPL(d) \leq SPL(i) < SPL(e)$
 $n = 0,1 \text{ antilog} \{ M(d) [SPL(i) - SPL(d)] \}$

kde $SPL(a)$, $SPL(b)$, $SPL(c)$, $SPL(d)$, $SPL(e)$, $M(b)$, $M(c)$, $M(d)$ a $M(e)$ jsou uvedeny v tabulce A2-3 jako funkce SPL kmitočtového pásma $SPL(i)$.

4.7.4 ~~V tabulce A2-3 jsou uvedeny hodnoty a konstanty nezbytné k výpočtu vnímané hlučnosti jako funkce hladiny akustického tlaku.~~

5. Oznamování údajů ve zprávě certifikačního úřadu

5.1 Všeobecně

5.1.1 Výsledky fyzikálních měření nebo korekce měřených dat musí být zaznamenány v trvalé formě a připojeny k záznamu.

5.1.2 Všechny korekce musí být schváleny leteckým úřadem. Jmenovitě musí být oznámeny korekce měření na odchylky odezvy přenosu zařízení.

5.1.3 Předpoklady (očekávání) jednotlivých chyb spojených s každou operací při získání výsledných dat musí být oznámeny, pokud jsou požadovány.

5.2 Údaje uvedené ve zprávě

5.2.1 Měřené a korigované hladiny akustického tlaku musí být prezentovány v hladinách v třetinooktávových pásmech získaných pomocí vybavení splňujícího požadavky popsané v ust. 3 tohoto doplňku.

5.2.2 Musí být uvedeny typy vybavení použitého pro měření a analýzu akustických i meteorologických dat.

5.2.3 Musí být uvedeny následující meteorologické údaje, změřené bezprostředně před, po, nebo během každé zkoušky, v měřicích místech předepsaných v ust. 2 tohoto doplňku:

- a) teplota vzduchu a relativní vlhkost;
- b) rychlost a směr větru; a
- c) atmosférický tlak.

5.2.4 Musí být uveden komentář k místní topografii, pokrývce zemského povrchu a události, které mohly interferovat se záznamy zvuku.

5.2.5 Musí být uvedeny následující informace:

- a) čísla typu, modelu a výrobní číslo letadla (jsou-li), motorů, vrtulí, nebo rotorů (podle aplikovatelnosti);
- b) celkové rozměry letadla a umístění motorů a rotorů (podle aplikovatelnosti);
- c) celková hmotnost letadla pro každou zkoušku a rozsah poloh těžiště pro každou sérii zkoušek;
- d) konfigurace letadla jako je poloha klapek, aerodynamických brzdících prostředků, podvozku a úhly náběhu listů vrtule (podle aplikovatelnosti);
- e) zda byly v činnosti pomocné pohonné jednotky APU, jsou-li na letadle;
- f) podmínky odběrů vzduchu při vzletových výkonech motorů;
- g) indikovaná vzdušná rychlost v kilometrech za hodinu (uzlech-kt)
- h) 1) pro proudové letouny: výkon motorů v parametrech jako je čistý tah, poměr stlačení EPR, teplota výstupních plynů, rychlosti otáčení hřídele ventilátoru nebo kompresoru, jak byly určeny z přístrojů letounu a z údajů výrobce;
- 2) pro vrtulové letouny: výkon motorů v parametrech jako je výkon na brzdě a zbytkový tah nebo ekvivalentní výkon na hřídeli nebo krouťící

moment motoru a rychlost otáčení vrtule, jak byly určeny z přístrojů letounu a z údajů výrobce;

- 3) pro vrtulníky: výkon motorů a rychlost otáčení rotorů v otáčkách za minutu během každé zkoušky;
- i) dráha letu letadla a pozemní rychlost během každé zkoušky;
- j) jakékoli modifikace nebo nestandardní vybavení letadla, které mohou ovlivnit hlukové charakteristiky letadla a jsou schválené certifikačním úřadem.

5.3 Uvedení referenčních podmínek hlukové certifikace

5.3.1 Podle referenčních podmínek pro hlukovou certifikaci, které jsou specifikovány v odpovídající Hlavě Části II, musejí být korigovány údaje o poloze a výkonu letadla a o měření hluku, a tyto podmínky musí být uvedeny ve zprávě včetně referenčních parametrů, postupů a konfigurací.

5.4 Platnost výsledků

5.4.1 Z výsledků zkoušek musí být vypracovány a oznámeny tři průměrné referenční hodnoty EPNL se stupněm věrohodnosti 90 %, přičemž každá taková hodnota je aritmetickým průměrem opravených akustických měření ze všech platných zkoušek v odpovídajícím měřicím místě (pro vzlet, přiblížení, boční měření, nebo pro přelet v případě vrtulníků). Pokud je použito více než jednoho akustického měřicího systému v některém jednotlivém měřicím místě, výsledná data ~~každé zkoušky~~ měřicího místa musí být dána do průměru, jako by šlo o jediné měření ~~každé zkoušky~~.

5.4.2 Pro vrtulníky, z výsledků zkoušek ze tří mikrofonů pro každý let musí být rovněž vypočítán průměr jako by šlo o jediné měření. Výpočty musejí být provedeny:

- a) výpočtem aritmetického průměru pro každou fázi letu s použitím hodnot z každého měřicího místa;
- b) výpočtem celkového aritmetického průměru pro každý příslušný referenční stav (vzlet, přelet, nebo přiblížení), s použitím hodnot dle a) a s konfidenčními limity k 90 %.

~~Poznámka: U vrtulníků musí být let považován za platný pouze v případě, že měření ve všech třech měřicích místech byla provedena současně~~

5.4.3 U vrtulníků musí být let považován za platný pouze v případě, že měření ve všech třech měřicích místech byla provedena současně.

5.4.2.4 Minimální počet vzorků přijatelný pro každý ze tří měřicích míst pro certifikaci letounu a pro každou sadu tří mikrofonů pro certifikaci vrtulníků je šest. Vzorky musí být natolik velké, aby bylo možné stanovit statisticky pro každou ze tří certifikačních průměrných hlukových hladin devadesátiprocentní konfidenční limity nepřevyšující $\pm 1,5$ EPNdB. Žádný výsledek zkoušek nesmí být při postupu výpočtu průměru vynechán, ledaže by certifikační úřad stanovil jinak.

Poznámka: Metody pro výpočet hodnot v devadesátiprocentním konfidenčním intervalu jsou popsány v části dokumentu Environmental Technical Manual (Doc 9501), Volume I — Procedures for the

Noise Certification of Aircraft zabývající se výpočtem konfidenčního intervalu.

5.4.34 Diagramy průměrných EPNL, získané předchozími postupy musí být tak provedeny, aby hlukový projev letadla bylo možno ohodnotit podle hlukových certifikačních kritérií.

6. Vyhrazeno

7. Útlum zvuku ve vzduchu

7.1 Útlum zvuku v atmosféře musí být určen následujícími výrazy: ~~v souladu s níže uvedeným postupem.~~

7.2 ~~Vztah mezi útlumem zvuku, kmitočtem, teplotou a vlhkostí je vyjádřen následujícími výrazy:~~

$$\alpha(i) = 10^{[2,05 \log(\frac{f_0}{1000}) + 1,1394 \times 10^{-3} \theta T - 1,916984] + \eta(\delta)} \times 10^{[\log(f_0) + 8,42994 \times 10^{-3} \theta T - 2,755624]}$$

$$\alpha(i) = 10^{[2,05 \log(f_0/1000) + 1,1394 \times 10^{-3} \theta - 1,916984] + \eta(\delta) \times 10^{[\log(f_0) + 8,42994 \times 10^{-3} \theta - 2,75561]}}$$

$$\delta = \sqrt{\frac{1010}{f_0}} \cdot 10^{(\log RH - 1,328924 + 3,179768 \times 10^{-2} \times T)} \times 10^{(-2,173716 \times 10^{-4} \times T^2 + 1,7496 \times 10^{-6} \times T^3)}$$

kde:

$\eta(\delta)$ je dáno tabulkou A2-4 a f_0 tabulkou A2-5;

$\alpha(i)$ je koeficient útlumu v dB/100 m;

T je teplota ve °C; a

RH je relativní vlhkost vyjádřená v procentech.

Tabulka A2-4 Hodnoty $\eta(\delta)$

δ	$\eta(\delta)$	δ	$\eta(\delta)$
0,00	0,000	2,50	0,450
0,25	0,315	2,80	0,400
0,50	0,700	3,00	0,370
0,60	0,840	3,30	0,330
0,70	0,930	3,60	0,300
0,80	0,975	4,15	0,260
0,90	0,996	4,45	0,245
1,00	1,000	4,80	0,230
1,10	0,970	5,25	0,220
1,20	0,900	5,70	0,210
1,30	0,840	6,05	0,205
1,50	0,750	6,50	0,200
1,70	0,670	7,00	0,200
2,00	0,570	10,00	0,200
2,30	0,495		

V případě potřeby se použije kvadratická interpolace.

Tabulka A2-5 Hodnoty f_0

Střední kmitočet 1/3 oktávového pásma (Hz)	f_0 (Hz)	Střední kmitočet 1/3 oktávového pásma (Hz)	f_0 (Hz)
50	50	800	800
63	63	1 000	1 000
80	80	1 250	1 250
100	100	1 600	1 600
125	125	2 000	2 000
160	160	2 500	2 500
200	200	3 150	3 150
250	250	4 000	4 000
315	315	5 000	4 500
400	400	6 300	5 600
500	500	8 000	7 100
630	630	10 000	9 000

7.3 ~~Rovnice uvedené v ust. 7.2 jsou vhodné pro výpočty s použitím počítačů.~~

8. Opravy výsledků letových zkoušek

8.1 Letové profily a hluková geometrie

Poznámka 1: Letové profily pro zkušební i referenční podmínky jsou popsány jejich geometrií vztahenou k zemi, související rychlostí vůči zemi a, v případě letounů, souvisejícími parametry hlukového projevu motoru(ů) použitými pro odvození akustických emisí letounu. Letové profily idealizovaných letadel jsou popsány pro letouny v ust. 8.1.1 a pro vrtulníky v ust. 8.1.2.

Poznámka 2: Dráha letu pro měření hluku odkazovaná v ust. 8.1.1 a v ust. 8.1.2 je určena v souladu s požadavky ust. 2.3.2.

8.1.1 Letové profily letounů

8.1.1.1 Vlastnosti referenčního bočního profilu měřeného za plného výkonu

~~Obr. A2-4 zobrazuje vlastnosti~~ Vlastnosti profilu pro postup při vzletu letounu pro měření hluku v bočních bodech měření hluku za plného výkonu ~~zobrazuje Obr. A2-4 a musí být určeny následovně:-~~

- Letoun zahájí vzlet v bodu A a odpoutá se v bodě B při plném vzletovém výkonu. Úhel stoupání se zvyšuje mezi body B a C. Od bodu C je úhel stoupání konstantní až do bodu F, konce dráhy letu pro měření hluku.
- Pozice K_{2L} a K_{2R} jsou levým a pravým bočním bodem měření hluku pro proudové letouny, umístěné na přímkách rovnoběžných s dráhou a s předem definovanými vzdálenostmi od osy této dráhy tam, kde je hladina hluku během vzletu nejvyšší. Pozice K_4 označuje „boční“ bod měření hluku za plného výkonu pro vrtulové letouny umístěný na prodloužené ose dráhy vertikálně pod

bodem na trajektorii stoupání letadla, kde je letoun v určené výšce.

8.1.1.2 Vlastnosti referenčního profilu přeletu

~~Obr. A2-5 zobrazuje vlastnosti Vlastnosti~~ profilu pro postup při vzletu letounu pro měření hluku v bodě měření hluku při přeletu ~~zobrazuje Obr. A2-5 a musí být určeny následovně:~~

- Letoun zahájí vzlet v bodu A a odpoutá se v bodě B při plném vzletovém výkonu. Úhel stoupání se zvyšuje mezi body B a C. Od bodu C je úhel stoupání konstantní až do bodu D, ve kterém je zahájeno snížení tahu (nebo výkonu). V bodě E jsou tah (nebo výkon) a úhel stoupání znovu stabilizovány a letoun pokračuje ve stoupání pod konstantním úhlem až do bodu F, konce dráhy letu pro měření hluku.

Poznámka: Profil přeletu může být zaletěn bez poklesu tahu (výkonu), v tom případě bude bod C prodloužen přes bod D za konstantního úhlu stoupání.

- Pozice K_1 je bodem měření hluku při přeletu a AK_1 je určená vzdálenost od počátku rozjezdu k bodu měření hluku při přeletu.

8.1.1.3 Vlastnosti referenčního profilu přiblížení

~~Obr. A2-6 zobrazuje vlastnosti Vlastnosti~~ profilu pro postup při přiblížení letounu pro měření hluku v bodě měření hluku při přiblížení ~~zobrazuje obrázek A2-6 a musí být určeny následovně:~~

- Letoun je v počátku stabilizován na určené sestupové rovině v bodě G a pokračuje přes body H a I, dosedá na dráhu v bodě J.
- Pozice K_3 je bod měření hluku při přiblížení a K_3O je určená vzdálenost od bodu měření hluku při přiblížení k prahu dráhy.

- Referenčním bodem letounu během měření při přiblížení může být jeho ILS anténa.

~~Poznámka: Referenčním bodem letounu během měření při přiblížení musí být jeho ILS anténa.~~

8.1.2 Letové profily vrtulníků

8.1.2.1 Vlastnosti letového profilu vzletu

~~Obr. A2-7 zobrazuje vlastnosti Vlastnosti~~ profilu pro postup při vzletu vrtulníku pro měření hluku v bodě vzletu pro měření hluku ~~zobrazuje Obr. A2-7 a musí být určeny následovně:~~

- Vrtulník je v počátku stabilizován v úrovňovém letu v bodě A za nejlepší rychlosti pro stoupání V_Y . Vrtulník pokračuje do bodu B, kde je aplikován vzletový výkon a zahájeno ustálené stoupání. Ustálené stoupání je udržováno přes bod X až za bod F, konce dráhy letu pro měření hluku.
- Pozice K_1 je bod měření hluku při vzletu a NK_1 je určená vzdálenost od bodu zahájení ustáleného stoupání k referenčnímu bodu pro

měření hluku při vzletu. Pozice K_1' a K_1'' jsou související body pro měření hluku umístěné na kolmici ke vzletové trati TM procházející bodem K_1 a v určené vzdálenosti na obě strany od K_1 .

Poznámka: V praxi se bod, ve kterém se aplikuje vzletový výkon, nachází v určité vzdálenosti před bodem B, aby byl zajištěn dostatečný čas pro přechod do stoupání.

8.1.2.2 Vlastnosti referenčního profilu přeletu

~~Obr. A2-8 zobrazuje vlastnosti Vlastnosti~~ profilu pro postup při přeletu vrtulníku pro měření hluku v bodě měření hluku při přeletu ~~zobrazuje Obr. A2-8 a musí být určeny následovně:~~

- Vrtulník je stabilizován v úrovňovém letu v bodě D a letí přes bod W, nad bodem měření hluku při přeletu K_2 , do bodu E, konce dráhy letu pro měření hluku.
- Pozice K_2 je bod měření hluku při přeletu a K_2W je určená výška vrtulníku nad tímto bodem. Pozice K_2' a K_2'' jsou související body měření hluku umístěné na kolmici k přeletové trati RS procházející bodem K_2 a v určené vzdálenosti na obě strany od K_2 .

8.1.2.3 Vlastnosti referenčního profilu přiblížení

~~Obr. A2-9 zobrazuje vlastnosti Vlastnosti~~ profilu pro postup při přiblížení vrtulníku pro měření hluku v bodě měření hluku při přiblížení ~~zobrazuje Obr. A2-9 a musí být určeny následovně:~~

- Vrtulník je v počátku stabilizován na určené sestupové rovině v bodě G a pokračuje přes body H a I, dosedá na dráhu v bodě J.
- Pozice K_3 je bod měření hluku při přiblížení a K_3H je určená výška vrtulníku nad bodem měření hluku při přiblížení. Pozice K_3' a K_3'' jsou související body měření hluku umístěné na kolmici k přiblížovací trati PU procházející bodem K_3 a v určené vzdálenosti na obě strany od K_3 .

8.1.3 Oprava naměřených hladin hluku z naměřených do referenčních profilů ve výpočtu EPNL
Poznámka: Termín „užitečná část naměřené dráhy letu“ odkazovaný v tomto ustanovení je definován v souladu s požadavky ust. 2.3.2.

8.1.3.1 Pro případ mikrofónu umístěného pod dráhou letu ~~musí být~~ části referenční dráhy a dráhy zkušebního letu, které jsou zásadní pro opravu naměřených hlukových hladin z naměřených profilů do referenčních profilů ve výpočtu EPNL, ~~určeny tak, jak je znázorněno~~ na Obr. A2-10, kde:

- XY reprezentuje užitečnou část naměřené dráhy letu (Obr. A2-10 a)) a $X_r Y_r$ referenční užitečnou část dráhy letu (Obr. A2-10 b));
- K je skutečný bod měření hluku, K_r bodem referenčním. Q reprezentuje pozici letadla na měřené dráze letu, na které byl hluk emitován a v bodě K pozorován jako PNLT. Úhel mezi QK a směrem letu po měřené letové dráze je θ , úhel akustické emise. Q_r je odpovídající pozice na

referenční dráze letu, při které je úhel mezi Q_K také θ . Q_K a $Q_K r$ jsou naměřené, respektive referenční, dráhy šíření zvuku.

Poznámka: Tato situace bude použita v případě všech letounů pouze při měření hluku při přeletu a přiblížení, v případě vrtulových letounů navíc pro boční měření hluku za plného výkonu a v případě vrtulníků pouze pro středový mikrofon během měření hluku při vzletu, přeletu a přiblížení.

8.1.3.2 Pro případ bočně posunutého mikrofonu na stranu letové dráhy musí být částí referenční dráhy a dráhy zkušebního letu, které jsou zásadní pro opravu naměřených hlukových hladin z naměřených profilů do referenčních profilů ve výpočtu EPNL, určeny tak, jak je znázorněno na Obr. A2-11, kde:

- a) XY reprezentuje užitečnou část naměřené dráhy letu (Obr. A2-11 a)) a $X_r Y_r$ referenční užitečnou část dráhy letu (Obr. A2-11 b));
- b) K je skutečný bod měření hluku, K_r bodem referenčním. Q reprezentuje pozici letadla na měřené dráze letu, na které byl hluk emitován a v bodě K pozorován jako PNLTM. Úhel mezi QK a směrem letu po měřené letové dráze je θ , úhel akustické emise. Úhel mezi QK a zemí je ψ , elevační úhel. Q_r je odpovídající pozice na referenční dráze letu, při které je úhel mezi $Q_r K_r$ a směrem letu podél referenční dráhy letu také θ , úhel mezi $Q_r K_r$ a zemí je ψ_r a při které je v případě letounů rozdíl mezi ψ a ψ_r minimalizován.

Poznámka: Tato situace bude použita v případě proudových letounů při bočním měření hluku za plného výkonu a v případě vrtulníků pouze pro dva bočně posunuté mikrofony během měření hluku při vzletu, přeletu a přiblížení.

8.1.3.3 V obou situacích musí být úhel akustické emise θ stanoven pomocí trojrozměrné geometrie.

8.1.3.4 Poznámka 1: V případě bočního měření hluku za plného výkonu proudových letounů je rozsah, do kterého mohou být rozdíly mezi ψ a ψ_r minimalizovány, závislý na geometrických omezeních daných požadavkem na umístění referenčního mikrofonu na přímku rovnoběžnou s prodlouženou osou dráhy.

Poznámka 2: Při hlukových měřeních vrtulníku nemusí být rozdíl mezi ψ a ψ_r minimalizován. Každopádně tyto úhly musejí být určeny a ohlášeny.

8.1.3.5 Referenční pozemní stopa je definována jako vertikální projekce referenční dráhy letu na zem.

8.2 Volba metody opravy

8.2.1 Opravy naměřených hlukových hodnot musejí být provedeny pro:

- a) dráhu letu letadla a relativní rychlost vůči mikrofonu;
- b) útlum zvuku ve vzduchu; a
- c) hluk zdroje.

8.2.2 Pro vrtulníky musí být použita zjednodušená metoda popsaná v ust. 8.3.

Poznámka: Integrovaná metoda může být povolena certifikačním úřadem v případě, že je rovnocenná zjednodušené metodě.

8.2.3 Pro letouny musí být použita buď zjednodušená metoda popsaná v ust. 8.3, nebo integrovaná metoda popsaná v ust. 8.4 pro boční, přeletové a přiblížovací podmínky. Integrovaná metoda musí být použita pokud:

- a) je při přeletu absolutní hodnota rozdílu hodnoty $EPNL_R$ vypočítané dle zjednodušené metody popsané v ust. 8.3.1 a naměřené hodnoty EPNL vypočítané dle postupu uvedeného v ust. 4.1.3 větší než 8 EPNdB;
- b) je při přiblížení absolutní hodnota rozdílu hodnoty $EPNL_R$ vypočítané dle zjednodušené metody popsané v ust. 8.3.1 a naměřené hodnoty EPNL vypočítané dle postupu uvedeného v ust. 4.1.3 větší než 4 EPNdB; nebo
- c) je při přeletu nebo přiblížení vypočítaná hodnota $EPNL_R$ dle zjednodušené metody popsané v ust. 8.3.1 větší než maximální hlukové hladiny předepsané v ust. 3.4, Části 2, Hlavy 3 tohoto předpisu snížené o 1 EPNdB.

Poznámka: Část II, Hlava 3, ust. 3.7.6 stanoví nezávisle na použité metodě hranice platnosti zkušebních dat založené jak na míře rozdílu $EPNL_R$ od EPNL, tak také na blízkosti konečné $EPNL_R$ k maximálním povoleným hlukovým hladinám.

8.3 Zjednodušená metoda opravy

8.3.1 Všeobecně

8.3.1.1 Zjednodušená metoda opravy ~~se skládá~~ **se musí skládat** z určení a použití opravy hodnoty EPNL vypočítané z naměřených dat pro rozdíly mezi naměřenými a referenčními podmínkami v momentně PNLTM. Opravné členy jsou:

- a) Δ_1 - oprava pro rozdíl PNLTM spektra za zkušebních a referenčních podmínek, viz ust. 8.3.2;
- b) Δ_{peak} - oprava pro případ, kdy je sekundární vrchol PNLT, identifikovaný při výpočtu EPNL z naměřených hodnot a opravený na referenční podmínky, vyšší, než PNLT pro opravené PNLTM spektrum, viz ust. 8.3.3;
- c) Δ_2 - oprava pro rozdíl trvání hluku, která bere v potaz rozdíly mezi rychlostmi zkoušeného a referenčního letadla a jejich relativní pozici k mikrofonu, viz ust. 8.3.4; a
- d) Δ_3 - oprava pro rozdíly v hluku generovaném mechanismem zdroje, viz ust. 8.3.5.

8.3.1.2 Souřadnice (čas, X, Y a Z) referenčních datových bodů souvisejících s emisí $PNLT_{MR}$ musí být určeny tak, aby úhel akustické emise θ na referenční dráze letu, relativně k referenčnímu mikrofonu, byl stejný, jako úhel akustické emise měřených datových bodů souvisejících s PNLTM.

8.3.1.3 Hlediska opravy popsaná v ust. 8.3.2 až 8.3.5 ~~jsou~~ **musí být** použita na hodnotu EPNL vypočítanou z naměřených dat za účelem získání zjednodušených referenčních podmínek efektivní vnímané hladiny hluku, $EPNL_R$, jak je popsáno v ust. 8.3.6.

8.3.1.4 Jakákoli nesymetrie v bočním hluku musí být vzata v úvahu při určování EPNL dle popisu v ust. 8.3.7.

8.3.2 Oprava pro spektrum v PNLT_M

8.3.2.1 Hladiny třetinooktávového pásma SPL(*i*) použité pro tvorbu PNL(*k_M*) (PNL v okamžiku pozorování PNLT_M v bodě měření K) musí být opraveny do referenčních hladin SPL_R(*i*) následovně:

$$SPL_R(i) = \frac{SPL(i) + 0,01 [\alpha(i) - \alpha_R(i)] QK}{+ 0,01 \alpha_R(i) (QK - Q_R K_R)} + 20 \log(QK/Q_R K_R)$$

$$SPL_k(i) = SPL(i) + \Delta A(i) - \Delta A_R(i) + 20 * \log[QK/Q_R K_R]$$

V tomto výrazu:

- člen SPL_R(*i*) je vypočtená ~~referenční podmínka~~ hladiny akustického tlaku pro třetinooktávové pásmo *i* za referenčních podmínek v ~~momentě~~ okamžiku PNLT_M;
- člen SPL(*i*) je ~~den zkoušky~~ hladina akustického tlaku pro třetinooktávové pásmo *i* zkouškového dne v ~~momentě~~ okamžiku PNLT_M;
- člen ΔA(*i*) je celková oprava atmosférické absorpce zkouškového dne ~~referenční podmínky~~ v dB pro pásmo *i* v okamžiku PNLT_M pro vzdálenost šíření zvuku zkouškového dne QK;
- člen ΔA_R(*i*) je celková oprava atmosférické absorpce za referenčních podmínek v dB pro pásmo *i* v ~~momentě~~ okamžiku PNLT_M pro referenční vzdálenost šíření zvuku Q_RK_R;
- člen 0,01 [α(*i*) - α_R(*i*)] QK vyjadřuje účinek změny útlumu zvuku vlivem atmosférické absorpce a α(*i*) a α_R(*i*) jsou koeficienty pro zkouškové, respektive referenční, atmosférické podmínky, získané dle ust. části 7 tohoto Doplnku;
- člen 0,01 α_R(*i*) (QK - Q_RK_R) vyjadřuje vliv změny délky dráhy šíření zvuku v závislosti na útlumu zvuku vlivem atmosférické absorpce;
- člen 20 log (QK/Q_RK_R) započítává účinek změny délky dráhy šíření zvuku vzhledem k sférickému šíření (také známé jako „zákon převrácených čtverců“);
- QK a Q_RK_R jsou ~~měřeny vzdálenosti~~ v metrech. ~~a α(*i*) a α_R(*i*) jsou získány ve tvaru dB/100 m.~~

Poznámka: Pro identifikaci pozic a vzdáleností v tomto odstavci použijte Obr. A2-10 a A2-11.

8.3.2.2 Opravené hodnoty SPL_R(*i*) získané dle ust. 8.3.2.1 musí být použity pro výpočet hodnoty PNLT za referenčních podmínek, PNLT_R(*k_M*), dle popisu v ust. 4.2 a v ust. 4.3 tohoto Doplnku. Hodnota opravy pro sdílení pásma, Δ_B, vypočítaná pro PNLT_M v den zkoušky metodou uvedenou v ust. 4.4.2 musí být přičtena k hodnotě PNLT_R(*k_M*) za účelem získání PNLT_M pro referenční podmínky.

$$PNLT_M = PNLT_R(k_M) + \Delta_B$$

Opravný člen Δ₁ se poté počítá následovně:

$$\Delta_1 = PNLT_M - PNLT$$

8.3.2.3 Δ₁ musí být přičten algebraicky k EPNL vypočítané z naměřených dat dle popisu v ust. 8.3.6.

8.3.3 Oprava sekundárního vrcholu

8.3.3.1 Během zkušební letu jsou jako sekundární vrcholy definovány jakékoli hodnoty do 2 dB od PNLT_M. Hladiny třetinooktávového pásma pro každý sekundární vrchol musí být opraveny do referenčních podmínek dle postupu stanoveného v ust. 8.3.2.1. Opravené hodnoty PNLT_R musí být vypočteny pro každý sekundární vrchol dle popisu v ust. 4.2 a v ust. 4.3 tohoto Doplnku. Pokud jakákoli opravená hodnota vrcholu PNLT_R přesáhne hodnotu PNLT_M, musí být aplikován opravný člen Δ_{peak}.

8.3.3.2 Δ_{peak} se musí počítat následovně:

$$\Delta_{peak} = PNLT_R(k_{M2}) - PNLT_M$$

kde PNLT_R(*k_{M2}*) je nejvyšší hodnota sekundárního vrcholu PNLT za referenčních podmínek; a PNLT_M je hodnota PNLT v okamžiku PNLT_M.

8.3.3.3 Δ_{peak} musí být přičten algebraicky k EPNL vypočítané z naměřených dat dle popisu v ust. 8.3.6.

8.3.4 Oprava vlivu trvání hluku

8.3.4.1 Kdykoli se měřená dráha letu a/nebo rychlosti vůči zemi během zkouškových podmínek liší od referenční dráhy letu a/nebo referenčních rychlostí vůči zemi, musí být stanovena oprava o trvání hluku následovně.

8.3.4.2 S odkazem na letové dráhy zobrazené na Obr. A2-10 a Obr. A2-11 musí být opravný člen Δ₂ vypočítán z naměřených dat následovně:

$$\Delta_2 = -7,5 \log(QK/Q_R K_R) + 10 \log(V_G/V_{GR})$$

kde:

- V_G je rychlost vůči zemi během zkoušky (horizontální složka rychlosti letu během zkoušky); a
- V_{GR} je referenční rychlost vůči zemi (horizontální složka referenční rychlosti letu).

Poznámka: Násobky -7,5 a 10 byly stanoveny empiricky z reprezentativního vzorku certifikovaných letounů a vrtulníků. Násobky vyjadřují vliv změny v trvání hluku na EPNL vlivem vzdálenosti, respektive rychlosti.

8.3.4.3 Δ₂ musí být přičten algebraicky k EPNL vypočítané z naměřených dat dle popisu v ust. 8.3.6.

8.3.5 Oprava hluku zdroje

8.3.5.1 Oprava hluku zdroje musí být aplikována, aby byly zahrnuty rozdíly v mechanismech zdrojů generování referenčního a zkouškového hluku.

Z toho důvodu je určen vliv rozdílu akusticky zásadních provozních pohonných parametrů získaných během samotné certifikační letové zkoušky a těch vypočítaných nebo uvedených pro referenční podmínky v Hlavě 3, ust. 3.6.1.5 na zdroj hluku pohonu letadla. Takové provozní parametry mohou zahrnovat pro proudové letouny parametr hlukového projevu motoru μ (typicky normalizovaná rychlost otáčení nízkotlakého dmychadla, normalizovaný tah motoru nebo tlakový poměr motoru), pro vrtulové letouny výkon na obou hřídelích, Machovo číslo na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu a pro vrtulníky pouze během přeletu Machovo číslo na konci nabíhajícího listu rotoru. Oprava musí být stanovena z dat výrobce schválených certifikačním úřadem.

8.3.5.2 V případě letounů musí být za běžné situace opravný člen Δ_3 určen z křivky/ek citlivosti EPNL v závislosti na provozním/ch pohonném/ých parametru/ech uvedenému/ých v ust. 8.3.5.1. Je získán odečtením EPNL hodnoty odpovídající naměřené hodnotě korelačního parametru od EPNL hodnoty odpovídající referenční hodnotě korelačního parametru. Opravný člen Δ_3 musí být přičten algebraicky k EPNL vypočítané z naměřených dat dle popisu v ust. 8.3.6.

Poznámka: Reprezentativní data pro proudové letouny jsou znázorněna na Obr. A2-12, který ukazuje křivku EPNL v závislosti na parametru hlukového projevu motoru μ . EPNL data jsou opravena na všechny ostatní relevantní podmínky (hmotnost letounu, rychlost, výšku a teplotu vzduchu) a, pro každou hodnotu μ , na rozdíl v hluku mezi zastavěným motorem a standardem pro motor uvedeným v letové příručce.

8.3.5.3 Pro proudové letouny musí být hluková data získaná z měření provedených v místě měření ve výšce 366 m nad střední hladinou moře (MSL) a výše navíc opravena o vliv tryskového zdroje hluku.

Poznámka: Postup určení a aplikace opravy o vliv tryskového zdroje hluku je uveden v části dokumentu Environmental Technical Manual (Doc 9501), Volume I — Procedures for the Noise Certification of Aircraft zabývající se opravou hlukových dat ze zkoušek měřených z velkých výšek.

8.3.5.4 Pokud se naměřená a referenční pravá vzdušná rychlost tryskových letounů liší o více než 28 km/h (15 kt), musí být vzat v úvahu vliv tohoto rozdílu v rychlosti letu na zdroje hluku součástí motoru a související vliv na certifikované hladiny hluku. Zkoušková data a/nebo postupy analýzy použité na kvantifikaci tohoto vlivu musí být schváleny certifikačním úřadem.

8.3.5.5 V případě přeletu vrtulníku, pokud dojde vlivem jakékoli kombinace následujících tří faktorů k rozdílu naměřené hodnoty schváleného hlukového korelačního parametru od referenční hodnoty tohoto parametru, musí být na základě údajů výrobce schválených certifikačním úřadem stanovena oprava zdroje hluku.

- a) odchýlení rychlosti letu od reference;
- b) odchýlení rychlosti otáčení rotoru od reference;
- c) odchýlení teploty od referenční.

Tato oprava může být za normálních okolností ~~být~~ stanovena dle citlivostní křivky PNLTMR v závislosti na Machovu číslu na konci nabíhající listu rotoru. Oprava může být stanovena dle alternativního parametru, nebo parametrů schválených certifikačním úřadem. ~~Machovo číslo na konci nabíhajícího listu rotoru, nebo dohodnutý hlukový korelační parametr, mohou být vypočítány z naměřených dat. Samostatné křivky PNLTMR, v závislosti na Machovu číslu na konci nabíhajícího listu rotoru, nebo jinému dohodnutému hlukovému korelačnímu parametru, mohou být odvozeny pro každé ze tří umístění certifikačních mikrofónů - na středové ose, nalevo a napravo vzhledem ke směru letu během každé letové zkoušky. Pokud není možné během zkušebních měření hluku získat referenční hodnotu Machova čísla na konci nabíhajícího listu rotoru, nebo dohodnutý referenční hlukový korelační parametr, tak je povolena extrapolace citlivostní křivky, pokud jsou dodány certifikačním úřadem schválené údaje pokrývající dostatečný rozsah hodnot hlukového korelačního parametru.~~

~~Poznámka 1: Pokud není možné během zkušebních měření hluku získat referenční hodnotu Machova čísla na konci nabíhajícího listu rotoru, nebo dohodnutý referenční hlukový korelační parametr, tak je povolena extrapolace citlivostní křivky, pokud jsou dodány certifikačním úřadem schválené údaje pokrývající dostatečný rozsah hodnot hlukového korelačního parametru. Machovo číslo na konci nabíhajícího listu rotoru, nebo dohodnutý hlukový korelační parametr, musí být vypočítány z naměřených dat. Samostatné křivky PNLTMR, v závislosti na Machovu číslu na konci nabíhajícího listu rotoru, nebo jinému dohodnutému hlukovému korelačnímu parametru, musí být odvozeny pro každé ze tří umístění certifikačních mikrofónů - na středové ose, nalevo a napravo vzhledem ke směru letu během každé letové zkoušky.~~

Poznámka 2: 8.3.5.6 Pokud je použito Machovo číslo na konci nabíhajícího listu rotoru, musí být vypočítáno za použití pravé vzdušné rychlosti, venkovní teploty měřené z paluby (OAT) a rychlosti otáčení rotoru.

~~Machovo číslo na konci nabíhajícího listu rotoru, pokud je použito, by mělo být vypočítáno za použití pravé vzdušné rychlosti, venkovní teploty měřené z paluby (OAT) a rychlosti otáčení rotoru.~~

8.3.5.6 V případě vrtulníků musí být opravný člen Δ_3 získaný dle ust. 8.3.5.5 přičten algebraicky k EPNL vypočítané z naměřených dat dle popisu v ust. 8.3.6.

8.3.6 Použití opravných členů ve zjednodušené metodě

~~Pokud je použita zjednodušená metoda opravy, musí být stanoveno EPNL pro referenční podmínky, EPNLR, pomocí zjednodušené metody - přičtením opravných členů získaných dle ust. 8.3.2 až ust. 8.3.5 k EPNL vypočítané z naměřených hodnot následovně:~~

$$\text{EPNLR} = \text{EPNL} + \Delta_1 + \Delta_{\text{peak}} + \Delta_2 + \Delta_3$$

8.3.7 Boční hluková asymetrie

Pro určení boční hladiny hluku proudových letounů musí být asymetrie (viz Hlavu 3, ust. 3.3.2.2) započítána následovně:

- pokud je symetricky umístěný bod měření naproti bodu, kde je naměřena nejvyšší hladina hluku, pak certifikační hladinou hluku musí být střední aritmetická hodnota hladin hluku naměřených v těchto dvou bodech (viz Obr. A2-13 a));
- pokud tomu tak není, musí být předpokládáno, že změna průběhu hluku s výškou letounu je na obou stranách shodná (t.j. je konstantní rozložení hluku v závislosti na výšce po obou stranách (viz Obr. A2-13 b))). Certifikační hladina hluku je v tomto případě nejvyšší ze středních hodnot mezi těmito průběhy.

8.4 Integrovaná metoda opravy

8.4.1 Všeobecně

8.4.1.1 Integrovaná metoda **musí sestávat** z přepočítání časového průběhu PNLT v bodech odpovídajících naměřeným bodům získaným v průběhu měření do referenčních podmínek a následnému výpočtu EPNL přímo z tohoto přepočítaného časového průběhu.

8.4.1.2 Pokud je použita integrovaná metoda oprav, souřadnice emise (čas, X, Y a Z) referenčních datových bodů souvisejících s každým bodem $PNLT_r(k)$ musí být určeny tak, aby úhel akustické emise, θ , na referenční dráze letu, vzhledem k referenčnímu mikrofonu, měl stejnou hodnotu, jako úhel akustické emise naměřených datových bodů souvisejících s $PNLT(k)$.

Poznámka: Důsledkem toho, pokud nejsou referenční a zkouškové podmínky totožné, nejsou typicky rozestupy mezi body referenčního průběhu ani rovnoměrně rozloženy, ani rovny 0,5 sekundě.

8.4.1.3 Pokud je použita integrovaná metoda oprav, musí být provedeny ~~vypočty~~ následující vypočty: ~~Kroky integrovaného postupu jsou následující:~~

- a) Spektrum související s každým datovým bodem daného dne zkoušky, $PNLT(k)$, je opraveno o sférické šíření a pohlcování atmosférickou absorpcí do referenčních podmínek (viz ust. 8.4.2.1);
- b) Tónově-korigovaná referenční vnímaná hladina hluku, $PNLT_R(k)$, je vypočítána pro každé spektrum třetinooktávového pásma (viz ust. 8.4.2.2);
- c) Maximální hodnota, $PNLTM_R$, a první a poslední bod 10dB poklesu jsou určeny z průběhů $PNLT_R$ (viz ust. 8.4.2.3 a ust. 8.4.3.1);
- d) Účinné trvání, $\delta_{tr}(k)$, je vypočítáno z každého bodu $PNLT_R(k)$ a je určeno referenční trvání hluku (viz ust. 8.4.3.2, ust. 8.4.3.3 a ust. 8.4.3.4);
- e) Je určena integrovaná účinná vnímaná hladina hluku za referenčních podmínek, $EPNL_R$, logaritmickým součtem hladin $PNLT_R(k)$ během

trvání hluku normalizovaného na 10 s (viz ust. 8.4.4); a

- f) Je určena a aplikována oprava hluku u zdroje (viz ust. 8.4.5).

8.4.2 Výpočty PNLT

8.4.2.1 Naměřené hodnoty $SPL(i,k)$ musí být opraveny na referenční hodnoty $SPL_R(i,k)$ vzhledem k rozdílu mezi naměřenou a referenční délkou dráhy šíření hluku a mezi referenčními a měřenými atmosférickými podmínkami metodou uvedenou v ust. 8.3.2.1. Odpovídající hodnoty $PNLT_R(k)$ musí být vypočteny dle popisu v ust. 4.2.

8.4.2.2 Pro každou hodnotu $PNLT_R(k)$ musí být určen faktor tónové korekce $C_R(k)$ analýzou každé referenční hodnoty $SPL_R(i,k)$ metodami uvedenými v ust. 4.3 a přičten k $PNLT_R(k)$ k získání $PNLT_R(k)$.

8.4.2.3 Maximální tónově korigovaná hladina vnímaného hluku za referenčních podmínek, $PNLTM_R$, musí být zjištěna a nová oprava na sdílení pásma v referenčních podmínkách, Δ_{BR} , musí být určena a aplikována dle popisu v ust. 4.4.2.

Poznámka: Vzhledem k rozdílům mezi zkouškovými a referenčními podmínkami je možné, že maximální hodnota $PNLT_R$ se nevyskytne v datovém bodě odpovídajícímu $PNLTM$. Určení $PNLTM_R$ je nezávislé na $PNLTM$.

8.4.3 Trvání hluku

8.4.3.1 Hranice trvání hluku musí být definovány jako body 10dB poklesu získané z průběhů hodnot $PNLT_R(k)$ za referenčních podmínek. Identifikace bodů 10 dB poklesu musí být provedena v souladu s ust. 4.5.1. V případě integrované metody musí být první a poslední bod 10dB poklesu označen jako k_{FR} , respektive k_{LR} .

8.4.3.2 Trvání hluku pro integrované referenční podmínky musí odpovídat sumě účinných trvání, $\delta_{tr}(k)$, souvisejících s každým z datových bodů $PNLT_R(k)$ v rámci úseku 10dB poklesu, včetně.

8.4.3.3 Účinné trvání, $\delta_{tr}(k)$, musí být určeno pro každý referenční datový bod $PNLT_R(k)$ následovně:

$$\delta_{tr}(k) = [(t_R(k) - t_R(k-1)) + (t_R(k+1) - t_R(k))] / 2$$

kde:

- $t_R(k)$ je čas související s $PNLT_R(k)$;
- $t_R(k-1)$ je čas související s $PNLT_R(k-1)$, datovým bodem předcházejícím $PNLT_R(k)$; a
- $t_R(k+1)$ je čas související s $PNLT_R(k+1)$, datovým bodem následujícím za $PNLT_R(k)$.

Poznámka 1: Vzhledem k rozdílům v geometrii letových drah, vzdušných rychlostech a rychlosti zvuku mezi zkouškovými a referenčními podmínkami se časy $t_R(k)$ odpovídající bodům $PNLT_R(k)$ promítnutým do referenčních letových drah mohou vyskytovat v rozdílných a nejednotných časových intervalech.

Poznámka 2: Patřičné hodnoty času $t_R(k)$ pro referenční datové body mohou být určeny s použitím vzdálenosti mezi takovými body na referenční letové dráze a referenční vzdušné rychlosti letadla V_R .

Poznámka 3: Dokument Environmental Technical Manual (Doc 9501), Volume I – Procedures for the Noise Certification of Aircraft, poskytuje další informace k jedné metodě pro vykonání integrované procedury, včetně určení účinných trvání $\delta t_R(k)$ pro jednotlivé datové body referenčního časového průběhu.

kde:

- referenční čas, t_0 , je 10 sekund;
- k_{FR} a k_{LR} jsou první, respektive poslední, bod 10 dB poklesu dle definice v ust. 8.4.3.1; a
- $\delta t_R(k)$ je účinné trvání každé z hodnot $PNLT_R(k)$ během referenčních podmínek dle definice v ust. 8.4.3.3.

8.4.4 Výpočet integrovaných referenčních podmínek EPNL

8.4.4.1 Rovnice pro výpočet EPNL za referenčních podmínek využívající integrovanou metodu, $EPNL_R$, je stejná jako rovnice pro EPNL zkouškového dne uvedená v ust. 4.6. Nicméně, číselná konstanta vztahující se k půlsekundovým intervalům je vypuštěna a násobek je přidán do logaritmu, aby bylo zahrnuto účinné trvání každé z hodnot $PNLT_R(k)$ - $\delta t_R(k)$. EPNL za referenčních podmínek pomocí integrované metody, $EPNL_R$, musí být vypočítána následující rovnicí:

$$EPNL_R = 10 \log \frac{1}{t_0} \sum_{k_{FR}}^{k_{LR}} 10^{0,1 PNL T_R(k)} \delta t_R(k)$$

8.4.5 Oprava hluku u zdroje

8.4.5.1 Na závěr musí být určena oprava o hluk u zdroje metodou uvedenou v ust. 8.3.5 a přičtena k $EPNL_R$ stanovené dle ust. 8.4.4.1.

8.4.5.2 Pro proudové letouny musí být hluková data získaná z měření provedených v místě měření ve výšce 366 m nad střední hladinou moře (MSL) a výše navíc opravena o vliv tryskového zdroje hluku.

Poznámka: Postup určení a aplikace opravy o vliv tryskového zdroje hluku je uveden v části dokumentu Environmental Technical Manual (Doc 9501), Volume I — Procedures for the Noise Certification of Aircraft zabývající se opravou hlukových dat ze zkoušek měřených z velkých výšek.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

DOPLNĚK 4 – METODA HODNOCENÍ PRO HLUKOVÉ OSVĚDČENÍ VRTULNÍKŮ O MAXIMÁLNÍ SCHVÁLENÉ VZLETOVÉ HMOTNOSTI NEPŘESAHOJÍCÍ 3 175 kg

Poznámka: Viz Část II, Hlava 11.

1. Úvod

Poznámka 1: Tato metoda vyhodnocení hluku zahrnuje:

- a) podmínky zkoušky a měření pro vydání hlukového osvědčení;
- b) definice hladiny expozice zvuku z naměřených hlukových dat;
- c) měření hluku (vrtulníku) přijímaného na zemi;
- d) opravy výsledků letových zkoušek; a
- e) zprávu pro certifikační úřad.

Poznámka 2: Instrukce a postupy této metody jsou stanoveny pro zajištění jednotného provádění průkazných zkoušek různých typů vrtulníků, v různých geografických lokalitách. Tuto metodu lze použít pouze u vrtulníků, na něž se vztahuje Hlava 11, Část II tohoto předpisu.

2. Podmínky zkoušek a měření pro vydání hlukového osvědčení

2.1 Všeobecně

Toto ustanovení předepisuje podmínky, za kterých musí být prováděny zkoušky pro hlukovou certifikaci vrtulníku a měřicí postupy, které musí být použity pro měření letové tratě a atmosférických podmínek.

2.2 Prostředí pro zkoušky

2.2.1 Místa pro měření hluku letících vrtulníků musí být obklopena relativně plochým terénem, který nemá charakteristiku s přílišnou absorpcí zvuku, jež může být způsobena hustou, zcuhanou nebo vysokou trávou, křovinami nebo lesním porostem. Žádné překážky nesmí významně ovlivnit zvukové pole zkoušeného vrtulníku v kuželovém prostoru nad měřicím místem, kde je tento kužel definován osou kolmou k povrchu země a vrcholovým úhlem $2 \times 80^\circ$.

Poznámka: Zmíněnými překážkami se mohou stát rovněž lidé provádějící měření.

2.2.2 Zkoušky musí být prováděny za následujících atmosférických podmínek:

- a) žádné srážky;
- b) relativní vlhkost musí být v rozmezí od 20 % do 95 % a teplota okolního vzduchu musí být v rozmezí od $+2^\circ\text{C}$ do $+35^\circ\text{C}$ ve výšce 1,2 m (4 ft) až 10 m (33 ft) nad zemí; je nezbytné se vyhnout kombinacím teploty a vlhkosti, které vedou v třetínooktávovém pásmu 8 kHz k součiniteli útlumu většímu než 10 dB/100 m;

Poznámka: Součinitele útlumu jako funkce teploty a relativní vlhkosti jsou uvedeny v ust. 7 Doplnku 2 nebo v normě SAE ARP 866 A.

- c) průměrná rychlost větru ve výšce 1,2 m (4 ft) až 10 m (33 ft) nad zemí nesmí překročit 5,1 m/s (10 kt) a složky průměrné rychlosti bočního větru nesmí překročit 2,6 m/s (5 kt); a
- d) žádné další anomální meteorologické podmínky, které by výrazně ovlivnily naměřené hlukové hladiny, zaznamenané v měřicích místech schválených certifikačním úřadem.

Poznámka 1: Meteorologické specifikace jsou uvedeny v ust. 2.2.2.1 Doplnku 2.

Poznámka 2: Rychlost větru ve zkušebním okně pro hlukovou certifikaci vyjádřená v m/s je výsledkem převodu historicky používaných hodnot v uzlech pomocí převodních koeficientů odpovídajících Předpisu L 5, Hlavě 3, tabulce 3-3 a zaokrouhlené nahoru na nejbližší desetinu. Hodnoty uvedené zde, vyjádřené v obou jednotkách, jsou považovány za rovnocenné pro stanovení souladu rychlostí větru ve zkušebním okně.

2.2.3 Atmosférické podmínky musí být měřeny v prostoru 2 000 m (6 562 ft) od umístění mikrofону a musí být reprezentativní pro celý prostor, v němž jsou prováděna hluková měření.

2.3 Měření dráhy letu

2.3.1 Poloha vrtulníku v prostoru vzhledem k měřicímu mikrofónu musí být určena metodou, která je schválena certifikačním úřadem a je nezávislá na palubním vybavení.

Poznámka: Poradenský materiál týkající se systémů měření polohy letadla je uveden v dokumentu Environmental Technical Manual (Doc 9501), Volume I – Procedures for the Noise Certification of Aircraft.

2.3.2 Data o poloze a výkonech, požadovaná k provedení oprav uvedených v ust. 5 tohoto doplnku, musí být zaznamenána schválenou rychlostí vzorkování. Měřicí vybavení musí být schváleno certifikačním úřadem.

2.4 Podmínky letové zkoušky

2.4.1 Vrtulník musí letět v ustálených letových podmínkách dostatečnou vzdálenost, která zaručí, že časově proměnlivá hladina zvuku je měřena po celou dobu, během níž se hladina zvuku pohybuje v rozmezí ~~v rozsahu~~ $-10 \text{ dB(A)} - L_{ASmax}$ od maximální hladiny zvuku naměřené během zkušebního cyklu a vážená kmitočtově filtrem A a časově filtrem S (L_{ASmax}).

~~Poznámka: L_{ASmax} je definována jako maximální hladina zvuku naměřená během zkušebního cyklu a vážená kmitočtově filtrem A a časově filtrem S.~~

2.4.2 Hluková zkouška vrtulníku při přeletu musí být prováděna na vzdušné rychlosti uvedené v ust. 11.5.2 a opravené podle potřeby k vytvoření takového Machova čísla na konci nabíhajícího listu, stejně jako Machovo číslo na konci referenčního nabíhajícího listu, M_{ATR} , které je definováno jako: které odpovídá referenčním podmínkám.

$$M_{ATR} = \frac{(V_{tipR} + V_R)}{c_R}$$

~~k~~de:

V_{tipR} je referenční obvodová rychlost na konci nabíhajícího listu,

V_R je referenční pravá vzdušná rychlost

c_R je referenční rychlost zvuku, při 25 °C

~~2.4.3 Machovo číslo na konci referenčního nabíhajícího listu, M_{ATR} , je definováno jako poměr aritmetického součtu referenční obvodové rychlosti na konci nabíhajícího listu, V_{tipR} , a referenční pravé vzdušné rychlosti, V_R , ku referenční rychlosti zvuku, c_R , při 25 °C:~~

$$M_{ATR} = \frac{(V_{tipR} + V_R)}{c_R}$$

3. Definice jednotky hluku

3.1 Hladina expozice zvuku, L_{AE} , v dB je definována musí představovat jako hodnota-hodnotu časového integrálu podílu čtverce akustického tlaku váženého filtrem A, p_A , během daného časového úseku nebo události, ku čtverci standardního referenčního akustického tlaku, p_0 , 20 µPa a ku referenčnímu trvání 1 s.

~~3.2 Tato jednotka je definována výrazem:~~

$$L_{AE} = 10 \log \frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \left(\frac{p_A(t)}{p_0} \right)^2 dt$$

~~kde t_0 je referenční časový interval 1 s, a $(t_2 - t_1)$ je časový interval integrování.~~

~~3.3 PV praxi je L_{AE} získán ředchozí integrál může být aproximován z periodicky vzorkovaného měření jako:~~

$$L_{AE} = 10 \log \frac{1}{t_0} \sum_{k_F}^{k_L} 10^{0,1 L_{AS}(k)} \Delta t$$

kde $L_{AS}(k)$ je časově proměnná hladina akustického tlaku vážená kmitočtově filtrem A a časově filtrem S naměřená v k -tém časovém okamžiku, k_F a k_L jsou prvním a posledním přírůstkem k a Δt je přírůstek času mezi vzorky.

3.4.2 Časový interval integrování ($t_2 - t_1$ - ~~t_1~~) nesmí být v praxi kratší než časový interval poklesu o 10 dB od počátku nárůstu $L_{AS}(t)$ pod a následnému poklesu pod maximální hodnotu hluku o 10 dB(A).

Poznámka: Časový interval odkazující na ust. 3.1 je vyjádřen jako:

$$L_{AE} = 10 \log \frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \left(\frac{p_A(t)}{p_0} \right)^2 dt$$

kde t_0 je referenční časový interval integrování 1 s, a $(t_2 - t_1)$ je časový interval integrování.

4. Měření hluku vrtulníků přijímaného na zemi

4.1 Všeobecně

4.1.1 Měřicí vybavení musí být schváleno certifikačním úřadem.

4.1.2 Data o hladinách akustického tlaku pro účely vyhodnocování hluku musejí být získána použitím akustického vybavení a měřících metod tak, aby bylo vyhověno specifikacím v níže uvedeném ust. 4.2.

4.2 Měřicí systém

Měřicí systém musí obsahovat schválené vybavení rovnocenné následujícímu:

- mikrofonní systém, jehož výkonové charakteristiky splňují požadavky dle ust. 4.3;
- stativy nebo podobné upevňovací prvky mikrofonu, které minimalizují interference s měřeným zvukem;
- záznamové a reprodukční vybavení, jehož výkonové charakteristiky splňují požadavky dle ust. 4.3; a
- zvukové kalibrátory se signály sinusového průběhu o známé hladině akustického tlaku splňující požadavky dle ust. 4.3.

4.3 Snímací, záznamové a reprodukční vybavení

4.3.1 Mikrofon musí být tlakového typu, konstruovaný pro boční snímání zvuku. Pro boční snímání zvuku musí mít mikrofon úzce monotónní kmitočtovou odezvu citlivosti tlaku nebo difúzního pole.

4.3.2 LAE může být přímo určena z integračního zvukoměru. Alternativně může být se souhlasem certifikačního úřadu tlak zvuku emitovaný vrtulníkem zaznamenán analogovým magnetofonem nebo číslicově pro pozdější vyhodnocení pomocí integračního zvukoměru. LAE může být vypočítána z údajů třetinooktávového pásma získaných z měření provedených v souladu s ust. 3 Doplnku 2 a použita v rovnici uvedené v ust. 3.3. V tomto případě musí být hladina akustického tlaku v třetinooktávovém pásmu vážena v souladu s hodnotami vážení filtrem A uvedenými v International Electrotechnical Commission (IEC) Publication 61672-1¹.

4.3.3 Charakteristiky celkového systému s ohledem na směrovou odezvu, kmitočtové vážení filtrem A, časové vážení filtrem S (pomalé), linearitu hladiny a odezvu na krátkodobé signály musí vyhovět specifikaci třídy 1 uvedené v IEC 61672-1¹. Celkový systém může obsahovat analogová nebo digitální záznamová média v souladu s IEC 61672-1¹. Certifikační úřad může schválit použití zařízení vyhovujících třídě 2 současné IEC normy nebo zařízení vyhovující specifikacím třídy 1 nebo typu 1 dřívější normy, pokud je žadatel schopen dokázat, že certifikační úřad již dříve použití tohoto zařízení pro hlukové osvědčování schválil. Toto zahrnuje i použití zvukoměru a grafického zapisovače hladiny k aproximaci LAE použitím rovnice uvedené v ust. 3.1. Certifikační úřad může také schválit použití magnetofonu, který vyhovuje specifikaci starší normy IEC 561, pokud je žadatel schopen dokázat, že certifikační úřad již dříve takovéto použití pro hlukové osvědčování schválil.

~~Poznámka: Certifikační úřad může schválit použití zařízení vyhovujících třídě 2 současné IEC normy nebo zařízení vyhovující třídě 1 nebo typu 1 specifikace dřívější normy, pokud je žadatel schopen dokázat, že certifikační úřad již dříve zařízení schválil. Toto zahrnuje i použití zvukoměru a grafického zapisovače hladiny k aproximaci LAE použitím rovnice uvedené v ust. 3.3. Certifikační úřad může také schválit použití magnetofonu, který vyhovuje specifikaci starší normy IEC 561, pokud je žadatel schopen dokázat, že certifikační úřad již dříve použití zařízení schválil.~~

4.3.4 Citlivost měřicího systému v celém rozsahu musí být kontrolována před počátkem zkoušek, po skončení zkoušek a v pravidelných intervalech během nich s použitím zvukového kalibrátoru generujícího známou hladinu akustického tlaku při známé frekvenci. Zvukový kalibrátor musí vyhovovat třídě 1 požadavkům IEC 60942². Zvukový kalibrátor musí mít výstup kontrolován metrologickou laboratoří vždy v období šesti měsíců před každým měřením hluku letadel. Tolerovatelné změny výstupu

nesmí překročit 0,2 dB. Naměřená data o hluku letadel nesmí být považována za platná pro účely certifikace, pokud jim nepředchází, anebo nejsou následována, platnou kalibrační úrovní akustického tlaku. Stav měřicího systému bude považován za uspokojivý, jestliže rozdíl mezi úrovněmi akustické citlivosti naměřenými těsně před a těsně po každé skupině měření hluku letadel v jednom dni nepřekročí 0,5 dB. Certifikační úřad může schválit použití kalibrátorů vyhovujících třídě 2 současné IEC normy nebo kalibrátorů vyhovujících třídě 1 dřívější normy, pokud je žadatel schopen dokázat, že certifikační úřad již dříve použití tohoto zařízení pro hlukové osvědčování schválil.

~~Poznámka: Certifikační úřad může schválit použití kalibrátorů vyhovujících třídě 2 současné IEC normy nebo kalibrátorů vyhovujících třídě 1 dřívější normy, pokud je žadatel schopen dokázat, že certifikační úřad již dříve použití zařízení schválil.~~

4.3.5 Když je signál akustického tlaku zvuku vrtulníku zaznamenán, může být LAE stanovena podle reprodukce zaznamenaného signálu do elektrického vstupu zvukoměru, který vyhovuje výkonovým požadavkům třídy 1 v IEC 61672-1¹. Akustická citlivost musí být stanovena z reprodukce příslušného signálu ze zvukového kalibrátoru a ze znalosti hladiny akustického tlaku zvuku na konektoru zvukového kalibrátoru v čase záznamu zvuku vrtulníku za podmínek převládajících v okolním prostředí.

4.3.6 Během všech měření hladin zvuku vrtulníku ~~musí~~ by měl být s mikrofonom používán protivětrný kryt. Jeho charakteristiky by měly být takové, aby při jeho použití celý systém, zahrnující protivětrný kryt, splňoval specifikace v ust. 4.3.3.

4.4 Postupy měření hluku

4.4.1 Mikrofon musí být umístěn tak, aby střed snímáče byl ve výšce 1,2 m (4 ft) nad místním povrchem země a musí být orientován pro boční snímání zvuku, tj. s citlivým prvkem převážně v rovině definované jmenovitou dráhou letu vrtulníku a měřicí stanicí. Uspořádání upevňovacích prvků mikrofону musí minimalizovat interference, způsobené podpěrami, se zvukem, který má být měřen.

4.4.2 Je-li signál akustického tlaku zvuku vrtulníku zaznamenáván, musí být v průběhu každé série zkoušek určena frekvenční charakteristika elektrického systému pro hladinu, při níž byly zkoušky prováděny, v plném rozsahu stupnice s tolerancí 10 dB s použitím náhodného nebo pseudonáhodného růžového šumu. Generátor šumu musí mít výstup zkontrolován schválenou laboratoří podle standardů v intervalu šesti měsíců během sérií zkoušek a tolerovatelné změny relativního výstupu v každém třetinooktávovém pásmu nesmí překročit 0,2 dB. Pro každou zkoušku musí být prováděna nezbytná seřízení a ověřování, aby byla kalibrace celého systému známa.

4.4.3 Kde tvoří součást měřicího řetězu analogový magnetofon, musí být pro účely kalibrace na každé cívce s magnetofonovým páskem nahráno na začátku a na konci 30 s elektrického kalibračního signálu. Navíc, data získaná ze signálů zapsaných na pásku se smí pokládat za spolehlivá pouze pod

¹ IEC 61672-1: 2002 nazvaný „Elektroakustika – Zvukoměry – Část 1: Specifikace“. Tato publikace IEC může být získána na adrese Bureau central de la Commission électrotechnique internationale, 1 rue de Varembe, Geneva, Switzerland.

² IEC 60942: 2003 nazvaný „Elektroakustika – Zvukové kalibrátory“. Tato publikace IEC může být získána na adrese Bureau central de la Commission électrotechnique internationale, 1 rue de Varembe, Geneva, Switzerland.

podmínkou, že rozdíl úrovní dvou signálů (nahrávaného a přehrávaného) z hladin filtrovaných v třetinooktávovém pásmu 10 kHz, nepřekročí 0,75 dB.

Poznámka: Digitální záznamová zařízení vyhovující specifikacím výkonnosti třídy 1 normy IEC 61672-1¹-, typicky neukazují důležité kolísání kmitočtové charakteristiky v čase ani hladinovou citlivost, proto není pro digitální záznamová zařízení nutné použít ružový šum, jak je popsáno v ust. 4.4.23.

4.4.4 Při nastavení zesílení systému v prostoru měření v hladinách, které budou použity pro měření hluku vrtulníku, musí být určena akustická hladina šumu pozadí vážená kmitočtovým filtrem A, která zahrnuje dvojí – hluk pozadí a hluk okolí měřících systémů. Jestliže L_{ASmax} v každém zkušební letu nepřevyší akustickou hladinu šumu pozadí kmitočtově váženou filtrem A alespoň o 15 dB(A); připouští se provedení přeletů měřicího místa v menší výšce a opravy výsledků k referenční měřicí výšce schválenou metodou.

5. Opravy výsledků zkoušek

5.1 Když se podmínky při certifikačních zkouškách liší od podmínek referenčních, musí se provést příslušné opravy změřených hlukových dat metodami podle tohoto ustanovení.

5.2 Korekce a opravy

5.2.1 Opravy uvedené v ust. 5.1 se mohou omezit na vlivy rozdílů při kulovém šíření mezi dráhou letu vrtulníku při zkoušce a referenční dráhou letu (a mezi referenční a opravenou referenční vzdušnou rychlostí). Opravy rozdílů atmosférického útlumu mezi meteorologickými podmínkami při zkoušce a referenčními meteorologickými podmínkami a opravy rozdílů mezi traťovou rychlostí vrtulníku při zkoušce a rychlostí referenční není nutno aplikovat.

5.2.2 Opravy na vlivy rozdílů při kulovém šíření a na trvání mohou být aproximovány podle vztahu:

$$\Delta_1 = 12,5 \log \frac{H}{150}$$

kde H je výška zkoušeného vrtulníku přímo nad měřicím místem v metrech.

5.2.3 Oprava na rozdíl mezi referenční vzdušnou rychlostí a opravenou referenční vzdušnou rychlostí se může být vypočítána počítá z:

$$\Delta_2 = 10 \log \frac{V_{AR}}{V_R}$$

kde Δ_2 je hodnota v dB, která musí být algebraicky přičtena k změřené hladině hluku L_{AE} , aby byl korigován vliv opravy referenční vzdušné rychlosti na trvání měřené události při přeletu, tak jak je vnímán hlukovou měřicí stanicí. V_R je referenční vzdušná rychlost, jak je předepsána v ust. 11.5.2 a V_{AR} je opravená referenční vzdušná rychlost, jak je předepsána v ust. 2.4.2 tohoto doplňku.

6. Předkládání údajů (zpráva) certifikačnímu úřadu a platnost výsledků

6.1 Předkládání údajů

6.1.1 Musí být předloženy změřené a korigované hladiny akustického tlaku získané použitím vybavení odpovídajícího specifikaci popsané v ust. 4 tohoto doplňku.

6.1.2 Musí být uvedeny typy vybavení použitého pro měření a analýzu celkového akustického výkonu vrtulníku a meteorologických údajů.

6.1.3 Musí být předloženy následující údaje o atmosféře, změřené bezprostředně před, po, nebo během každé zkoušky v pozorovacích bodech předepsaných v ust. 2 tohoto doplňku:

- a) teplota a relativní vlhkost vzduchu;
- b) rychlosti a směry větru; a
- c) atmosférický tlak

6.1.4 Musí být uveden komentář k místní topografii, pokrývce země a k okolnostem, které mohly ovlivňovat záznamy zvuku.

6.1.5 Musí být předloženy následující informace o vrtulníku:

- a) typ, model a výrobní čísla vrtulníku, motorů a rotorů;
- b) jakékoli modifikace nebo nestandardní vybavení, které mohou ovlivnit hlukové charakteristiky vrtulníku;
- c) maximální certifikovaná vzletová a přistávací hmotnost;
- d) pravá vzdušná rychlost v km/h (kt) a rychlost otáčení rotoru v ot/min při každé zkoušce;
- e) výkonnost motoru při každé zkoušce; a
- f) výška vrtulníku nad měřicím místem při každé zkoušce.

DOPLNĚK 5 - MONITOROVÁNÍ HLUKU LETADEL NA LETIŠTÍCH A V JEJICH OKOLÍ

Poznámka: Viz Část III

1. ÚVOD

Poznámka 1: Zavedení proudových letadel do provozu a všeobecný nárůst letecké dopravy vyvolaly mezinárodní soustředěný zájem o hluk letadel. Aby byla možnost podílet se na mezinárodní spolupráci při řešení problémů hluku letadel, ~~je třeba doporučit~~ doporučuje tento Doplněk postup pro monitorování hluku letadel na letištích a v jejich okolí.

Poznámka 2: V tomto Doplněku se monitorováním hluku rozumí rutinní měření hladin hluku z provozu letadel na letišti. Monitorování obvykle zahrnuje rozsáhlý denní počet měření, z nichž mohou být požadovány okamžité hodnoty hladin hluku.

Poznámka 3: Tento Doplněk specifikuje měřicí vybavení, které má být používáno k měření hladin hluku z provozu letadel na letišti. Hladiny hluku, měřené podle tohoto Doplněku, jsou vztaženy k hladinám vnímaného hluku PNL, v PNdB, vypočítané metodou popsanou v Doplněku 1, 4.2.

1.1 Monitorování hluku letadel má být prováděno buď mobilním vybavením, např. zvukoměrem, nebo nastálo instalovaným vybavením zahrnujícím jeden nebo více mikrofonů se zesilovači, umístěných v různých místech v terénu a připojených systémem přenosu dat k centrálnímu záznamovému zařízení. Tento Doplněk popisuje primárně druhou variantu, ale specifikace v něm podávané mají být dodržovány, je-li to proveditelné, i při použití mobilního vybavení.

2. DEFINICE

Monitorování hluku letadel je definováno jako rutinní měření hladin hluku vydávaného letadly na letišti a v jeho okolí pro účely kontroly plnění a hodnocení efektivity protihlukových opatření.

3. MĚŘICÍ VYBAVENÍ

3.1 Měřicí vybavení má sestávat z přenosné záznamové aparatury s možností přímého čtení, nebo přístrojů umístěných na jednom nebo více stálých místech v terénu a propojených buď radiovým přenosem dat nebo kabely (např. telefonní linkou apod.) s centrálně umístěným záznamovým zařízením.

3.2 Vybavení včetně systému přenosu musí svými charakteristikami vyhovět Publikaci IEC č. 179* „Přesné zvukoměry“ s tou výjimkou, že musí být aplikováno frekvenční vážení podle inverzní 40 noy křivky (viz obr. 5-1). V Tabulce 5-1 jsou uvedeny hodnoty vztažené k nejbližší dB hodnotě pro inverzní 40 noy křivku, jež odpovídají hodnotě 1000 Hz. Relativní frekvenční odezva „vážícího“ prvku přístroje musí být udržována v rozmezí do ± 0.5 dB. Když je takový váhový filtr součástí přístroje s přímým čtením, potom vztah mezi akustickým vstupem do mikrofonu a odečtem na ukazateli musí sledovat obrácenou hodnotu křivky 40 noy ve stejných tolerancích, jak jsou specifikovány pro váhovou křivku C v Publikaci IEC č. 179*. Měření získaná výše popsanými přístroji poskytnou po přičtení 7 dB hodnoty, které jsou aproximací k hladinám vnímaného hluku v PNdB.

3.3 Alternativní metoda určení hladin vnímaného hluku může být získána z měření hluku s použitím zvukoměru s vestavěným váhovým filtrem A** a přičtením korekce K, obvykle mezi 9 až 14 dB v závislosti na frekvenčním spektru hluku. Hodnota K a metoda použitá měřičem by měla být uvedena při oznamování výsledků, aby bylo jednoznačné zřejmé, o jakou hodnotu se jedná.

3.4 Instalace mikrofonů v terénu pro účely monitorování hluku letadel musí být provedena tak, aby byly vhodně chráněny před deštěm, sněhem a dalšími nepříznivými vlivy počasí. K naměřeným datům musí být aplikovány odpovídající korekce, jako funkce frekvence a podmínek počasí, na všechny vložené ztráty způsobené protivětrnými kryty nebo jinými ochrannými prvky. V případě potřeby může být záznam hluku jako funkce času, získán ze záznamu hlukového signálu na magnetickém pásku, nebo v grafickém zapisovači hladiny či na jiném vhodném zařízení.

* Tato publikace byla poprvé vydána v roce 1965 v Bureau central de la Commission électrotechnique internationale, 1 rue de Varembe, Geneva, Switzerland.

** Váhový filtr A je popsán v Publikaci IEC č. 179.

Tabulka 5-1.

Aproximace hodnot odchylek s obráceným znaménkem, na křivce 40 noy od úrovně odpovídající 1000 Hz, k nejbližší hodnotě v dB

Hz	40	50	63	80	100	125	160
dB	-14	-12	-11	-9	-7	-6	-5
Hz	200	250	315	400	500	630	800
dB	-3	-2	-1	0	0	0	0
Hz	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000
dB	0	+2	+6	+8	+10	+11	+11
Hz	5000	6300	8000	10000	12500		
dB	+10	+9	+6	+3	0		

~~Poznámka: Když je požadován záznam hluku jako funkce času, může být získán ze záznamu hlukového signálu na magnetickém pásku, nebo v grafickém zapisovači hladiny či na jiném vhodném zařízení.~~

3.5 Záznamové a indikační vybavení musí dynamickými charakteristikami indikačního přístroje označenými jako „pomalá“ splňovat požadavky Publikace IEC č. 179* Pokud se očekává trvání hlukového signálu kratší než 5 s, může být použita dynamická charakteristika označovaná „rychlá“.

~~Poznámka: Pokud se očekává trvání hlukového signálu kratší než 5 s, může být použita dynamická charakteristika označovaná „rychlá“.~~

~~Poznámka: Pro účely této poznámky tohoto doporučení je trvání popsáno jako významný časový úsek hlukové události, v němž zaznamenaný signál, prošlý váhovým filtrem majícím amplitudovou charakteristiku odpovídající obrácené čtyřicetinové křivce, zůstává mezi body od nárůstu k-a poklesu od maximální hodnoty o 10 dB.~~

3.6 Mikrofonní systém by měl být poprvé kalibrován v laboratoři vybavené pro kalibraci ve volném poli a jeho kalibrace by měla být kontrolována minimálně každých 6 měsíců.

3.7 Celý měřicí systém by měl být před instalací v terénu a poté v periodických intervalech kalibrován v laboratoři, aby bylo zajištěno, že požadavky na jeho frekvenční charakteristiku a dynamický rozsah vyhovují specifikacím popsaným v tomto dokumentu.

~~Poznámka: 3.8 Úmyslem není by nemělo být vyloučeno~~ ~~Neměla by být vyloučena~~ možnost, aby pro monitorování byly použity měřicí systémy s přímým čtením, které poskytují aproximované hodnoty hladin vnímaného hluku jiné, než jak jsou definovány výše.

4. INSTALACE VYBAVENÍ V TERÉNU

4.1 Mikrofony, použité pro monitorování hladin hluku produkovaného provozem letadel, mají být umístěny na vhodných místech, s osou maximální citlivosti každého mikrofonu orientovanou v takovém směru, aby bylo dosaženo nejvyšší citlivosti k zvukovým vlnám. Poloha mikrofonu musí být

vybrána tak, aby se vyloučila jakákoliv překážka, která by ovlivnila zvukové pole letadla nad horizontální rovinou procházející aktivním středem mikrofonu. Někdy nastane potřeba, aby mikrofony pro monitorování byly umístěny v místech s nezanedbatelnými hladinami hlukového pozadí způsobenými provozem motorových vozidel, hrajícími si dětmi a podobně. V takových případech je účelné umístit mikrofon na hřebenu střechy nebo na telefonním sloupu či na podobné konstrukci vyvýšené nad okolní terén. Následně je nezbytné určit hladinu hlukového pozadí a provádět kontrolu zvukového pole na jedné nebo více frekvencích a citlivosti měřicího systému v celém rozsahu, před nebo po měření hladiny hluku pro sled letů letadel. Pokud je mikrofon umístěn na konstrukci vyvýšené nad okolní terén a vzhledem k jeho obtížné přístupnosti je pro obsluhující personál nepraktické provádět jeho přímou kalibraci, může být řešením umístění kalibračního zvukového zdroje v jeho blízkosti. Tímto zdrojem může být malý reproduktor nebo elektrostatický budič či jiné podobné zařízení.

~~Poznámka 1: Někdy nastane potřeba, aby mikrofony pro monitorování byly umístěny v místech s nezanedbatelnými hladinami hlukového pozadí způsobenými provozem motorových vozidel, hrajícími si dětmi a podobně. V takových případech je účelné umístit mikrofon na hřebenu střechy nebo na telefonním sloupu či na podobné konstrukci vyvýšené nad okolní terén. Následně je nezbytné určit hladinu hlukového pozadí a provádět kontrolu zvukového pole na jedné nebo více frekvencích a citlivosti měřicího systému v celém rozsahu, před nebo po měření hladiny hluku pro sled letů letadel.~~

~~Poznámka 2: Pokud je mikrofon umístěn na konstrukci vyvýšené nad okolní terén a vzhledem k jeho obtížné přístupnosti je pro obsluhující personál nepraktické provádět jeho přímou kalibraci, může být řešením umístění kalibračního zvukového zdroje v jeho blízkosti. Tímto zdrojem může být malý reproduktor nebo elektrostatický budič či jiné podobné zařízení.~~

4.2 Monitorování se může týkat hluku vytvářeného při jediném letu nebo sérii letů letadla nebo při letu specifikovaného typu letadla nebo při velkém počtu letů různých letadel. Takové hladiny hluku se pro určité monitorovací místo mění v závislosti na změnách letových postupů a na změnách meteorologických podmínek. Při interpretaci výsledků procedury monitorování by proto měla být věnována pozornost statistickému rozdělení měřených hladin hluku. V popisu výsledků monitorovacího procesu musí být odpovídající popis rozdělení snímaných hladin hluku uveden.

* Tato publikace byla poprvé vydána v roce 1965 v Bureau central de la Commission électrotechnique internationale, 1 rue de Varembe, Geneva, Switzerland.

3. Definice jednotky hluku

$L_{A\text{Smax}}$ V decibelech musí být určena je definována jako dvacetinásobek dekadického logaritmu podílu maximální hladiny akustického tlaku váženého filtrem „A“ (pomalá odezva) ku standardnímu referenčnímu akustickému tlaku, po, 20 μPa .

4. Měření leteckého hluku přijímaného na zemi

4.1 Všeobecně

4.1.1 Veškeré měřicí vybavení musí být schváleno certifikačním úřadem.

4.1.2 Data o hladinách akustického tlaku pro účely vyhodnocování hluku musí být získána použitím akustického vybavení a měřících metod, aby vyhovovala specifikacím v níže uvedeném ust. 4.2.

4.2 Měřicí systém

Měřicí systém musí obsahovat schválené vybavení rovnocenné následujícímu:

- a) mikrofonní systém s povětšinou rovnoměrně rozloženou frekvenční charakteristikou pro dopad zvuku na membránu z náhodných směrů nebo v tlakovém poli uzavřené dutiny s výkonovými charakteristikami splňujícími požadavky dle ust. 4.3;
- b) instalační a montážní technické vybavení mikrofону, které minimalizuje interference s měřeným zvukem v provedení stanoveném v ust. 4.4;
- c) záznamový a reprodukční systém, jejichž výkonové charakteristiky vyhovují požadavkům ust. 4.3; a
- d) akustické kalibrátory se sinusovou vlnou o známé hladině akustického tlaku vyhovující požadavkům dle ust. 4.3.

4.3 Snímací, záznamové a reprodukční vybavení

4.3.1 Hladina zvuku emitovaného letounem musí být zaznamenána. Akceptovatelný je magnetofon, grafický zapisovač hladiny nebo zvukoměr dle dohody s certifikačním úřadem.

4.3.2 Charakteristiky celkového systému s ohledem na směrovou odezvu, kmitočtové vážení filtrem A, časové vážení filtrem S (pomalé), linearitu hladiny a odezvu na krátkodobé signály musí vyhovět specifikaci třídy 1 uvedené v IEC 61672-1¹. Celkový systém může obsahovat magnetofony v souladu s IEC 61672-1¹. **Certifikační úřad může schválit použití zařízení vyhovujícího třídě 2 současné IEC normy, nebo zařízení vyhovujícího specifikacím třídy 1 nebo typu 1 dřívější normy, jako náhradu zařízení vyhovujícího třídě 1 současné IEC normy, pokud je**

¹ IEC 61672-1: 2002 nazvaný „Elektroakustika – Zvukoměry – Část 1: Specifikace“. Tato publikace IEC může být získána na adrese Bureau central de la Commission électrotechnique internationale, 3 rue de Varembe, Geneva, Switzerland.

žadatel schopen dokázat, že certifikační úřad již dříve použítí tohoto zařízení pro hlukové osvědčování schválil. Certifikační úřad může také schválit použití magnetofonu, který vyhovuje specifikaci starší normy IEC 561, pokud je žadatel schopen dokázat, že certifikační úřad již dříve takovéto použití pro hlukové osvědčování schválil.

~~Poznámka: — Certifikační úřad může schválit použití zařízení vyhovující třídě 2 současné IEC normy, nebo zařízení vyhovující třídě 1 nebo typu 1. specifikace dřívější normy, jako náhradu zařízení vyhovující třídě 1 současné IEC normy, pokud je žadatel schopen dokázat, že certifikační úřad již dříve zařízení schválil. Certifikační úřad může také schválit použití magnetofonu, který vyhovuje specifikaci starší normy IEC 561, pokud je žadatel schopen dokázat, že certifikační úřad již dříve použití zařízení schválil.~~

4.3.3 Citlivost měřicího systému v celém rozsahu musí být kontrolována před počátkem zkoušek, po skončení zkoušek a v pravidelných intervalech během nich s použitím zvukového kalibrátoru generujícího známou hladinu akustického tlaku při známé frekvenci. Zvukový kalibrátor musí vyhovovat požadavkům IEC 60942². Zvukový kalibrátor musí mít výstup kontrolován metrologickou laboratoří vždy v období šesti měsíců před každým měřením hluku letadel. Tolerovatelné změny výstupu nesmí překročit 0,2 dB. Naměřená data o hluku letadel nesmí být považována za platná pro účely certifikace, pokud jim nepředchází, anebo nejsou následována, platnou kalibrací úrovně akustického tlaku. Stav měřicího systému bude považován za uspokojivý, jestliže rozdíl mezi úrovněmi akustické citlivosti naměřenými těsně před a těsně po každé skupině měření hluku letadel v jednom dni nepřekročí 0,5 dB. **Certifikační úřad může schválit použití kalibrátorů vyhovujících třídě 2 současné IEC normy nebo kalibrátorů vyhovujících třídě 1 dřívější normy, pokud je žadatel schopen dokázat, že certifikační úřad již dříve takovéto použití pro hlukové osvědčování schválil.**

~~Poznámka: — Certifikační úřad může schválit použití kalibrátorů vyhovujících třídě 2 současné IEC normy nebo kalibrátorů vyhovujících třídě 1 dřívější normy, pokud je žadatel schopen dokázat, že certifikační úřad již dříve použití zařízení schválil.~~

4.3.4 Pokud je zvuk letadla zaznamenán na pásek, může být maximální hladina zvuku vážená kmitočtově filtrem A a časově filtrem S stanovena podle reprodukce zaznamenaného signálu do elektrického vstupu zvukoměru, který vyhovuje výkonovým požadavkům třídy 1 v 61672-1¹. Akustická citlivost musí být stanovena z reprodukce příslušného signálu ze zvukového kalibrátoru a ze znalosti hladiny akustického tlaku zvuku na konektoru zvukového kalibrátoru v čase záznamu zvuku letadla a za podmínek převládajících v okolním prostředí.

4.4 Postupy měření hluku

² IEC 60942: 2003 nazvaný „Elektroakustika – Zvukové kalibrátory“. Tato publikace IEC může být získána na adrese Bureau central de la Commission électrotechnique internationale, 3 rue de Varembe, Geneva, Switzerland

4.4.1 Mikrofon musí být tlakový, o průměru 12,7 mm, s ochrannou mřížkou, montovaný v obrácené poloze tak, aby jeho membrána byla umístěna rovnoběžně ve vzdálenosti 7 mm ke kruhové kovové desce. Tato bíle natřená kovová deska musí mít průměr 400 mm a tloušťku alespoň 2,5 mm a musí být umístěna horizontálně ve stejné rovině s okolním terénem, aniž by pod ní byl nějaký dutý prostor. Mikrofon musí být umístěn ve třech čtvrtinách vzdálenosti od jejího středu k okraji na normále k dráze letu zkoušeného letounu.

4.4.2 Je-li hlukový signál zaznamenáván na pásku, musí být v průběhu každé série zkoušek určena frekvenční charakteristika elektrického systému pro hladinu, při níž byly zkoušky prováděny, v plném rozsahu stupnice s tolerancí 10 dB s použitím náhodného nebo pseudonáhodného růžového šumu. Generátor šumu musí mít výstup zkontrolován schválenými laboratorními standardy v intervalu šesti měsíců během sérií zkoušek a tolerovatelné změny relativního výstupu v každém třetinooktávovém pásmu nesmí překročit 0,2 dB. Pro každou zkoušku musí být prováděna nezbytná seřízení a zjišťování, aby byla kalibrace celého systému známa.

4.4.3 Kde tvoří součást měřicího řetězu magnetofon, musí být pro účely kalibrace na každé cívice s magnetofonovým páskem nahrán na začátku a na konci elektrický kalibrační signál s délkou trvání 30 s. Navíc, data získaná ze signálů zapsaných na pásku mohou být pokládána za spolehlivá pouze pod podmínkou, že rozdíl úrovní dvou signálů (nahrávaného a přehrávaného) z hladin filtrovaných v třetinooktávovém pásmu 10 kHz nepřekročí 0,75 dB.

Poznámka: Digitální záznamová zařízení vyhovující specifikacím výkonnosti třídy 1 normy IEC 61672-1³ typicky neukazují důležité kolísání kmitočtové charakteristiky v čase ani hladinovou citlivost, proto není pro digitální záznamová zařízení nutné použít růžový šum, jak je popsáno v ust. 4.4.3. Charakteristiky konstrukčního řešení digitálních záznamových médií musí vyhovovat výkonnosti 1. třídy normy IEC 61672-1⁴.

4.4.4 Při nastavení zesílení systému v prostoru měření v hladinách, které budou použity pro měření hluku letounu, musí být určena akustická hladina šumu pozadí vážená kmitočtovým filtrem A, která zahrnuje dvojí – hluk pozadí a hluk okolí měřicích systémů. Jestliže maximální hladiny zvuku, vážené kmitočtovým filtrem A a časovým filtrem S, letounu nepřekročí kmitočtovým filtrem A váženou akustickou hladinu šumu pozadí alespoň o 10 dB(A), musí být použito měřicího místa pro vzlet umístěného blíže k počátku rozjezdu a výsledky opraveny k referenčnímu měřicímu místu schválenou metodou.

5. Opravy výsledků zkoušek

5.1 Když se podmínky při certifikačních zkouškách liší od podmínek referenčních, musejí se provést příslušné opravy změřených hlukových dat metodami podle tohoto ustanovení.

5.2 Korekce a opravy

5.2.1 Opravy musí kompenzovat následující vlivy:

- rozdílů v atmosférickém útlumu za meteorologických podmínek při zkouškách v porovnání s referenčními podmínkami;
- rozdílů v délce dráhy šíření zvuku při skutečné a při referenční dráze letu;
- odchylek Machova čísla na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu za podmínek zkoušky v porovnání s Machovým číslem za referenčních podmínek;
- odchylek výkonu motoru za podmínek při zkoušce v porovnání s výkonem za referenčních podmínek.

5.2.2 Hladina hluku za referenčních podmínek, L_{ASmaxR} , musí být získána přičtením přírůstků pro každý z výše uvedených vlivů k hladině hluku při zkouškovém dni, L_{ASmax} .

$$L_{ASmaxR} = L_{ASmax} + \Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3 + \Delta_4$$

kde

- Δ_1 je oprava k délce dráhy šíření zvuku;
- Δ_2 je oprava pro Machovo číslo na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu; a
- Δ_3 je oprava k výkonu motoru; a
- Δ_4 je oprava k rozdílům v atmosférickém útlumu za meteorologických podmínek při zkouškách v porovnání s referenčními podmínkami.

- Jsou-li podmínky při zkouškách v mezích ohraničených mnohoúhelníkem na Obr. 6-2, nemusí být aplikována žádná oprava k rozdílům v atmosférickém útlumu, tj. $\Delta_4 = 0$. Jsou-li podmínky mimo tyto meze, potom musí být aplikovány opravy schváleným postupem, nebo přičtením přírůstku Δ_4 k hladinám hluku při zkouškovém dni, kde

$$\Delta_4 = 0,01 (H \times \alpha_{500} - 0,2 H_R)$$

a kde H je výška zkoušeného letounu v metrech přímo nad měřicím místem, H_R je referenční výška letounu nad měřicím místem a α_{500} je součinitel útlumu zvuku na frekvenci 500 Hz specifikovaný v tabulkách č. 1–12 normy ČSN ISO 3891;

- Měřené hladiny hluku by měly být opraveny na výšku letounu nad měřicím místem k referenčnímu dni algebraickým přičtením přírůstku Δ_1 . Pokud jsou podmínky při zkouškovém dni uvnitř mezí podle Obr. 6-2, tak:

$$\Delta_1 = 22 \log (H/H_R)$$

Pokud jsou denní zkouškové podmínky mimo meze podle Obr. 6-2, tak:

$$\Delta_1 = 20 \log (H/H_R)$$

kde H je výška zkoušeného letounu v metrech přímo nad měřicím místem, H_R je referenční výška letounu nad měřicím místem;

- Žádné opravy na odchylky Machova čísla na konci listu vrtule při šroubovitém pohybu není nutno

³ IEC 61672-1: 2002 nazvaný „Elektroakustika – Zvukoměry – Část 1: Specifikace“. Tato publikace IEC může být získána na adrese Bureau central de la Commission électrotechnique internationale, 3 rue de Varembe, Geneva, Switzerland.

12. Podmínky popsané v Hlavě 14, ust. 14.4.1

M = Maximální vzletová
hmotnost v 1 000 kg

hmotnost v 1 000 kg												328
		0	2	8,618	20,234	28,615	35	48,125	280	5	400	
Boční hladina hluku (EPNdB) Všechny letouny		88,6	86,03754+8,512295 log M		94		80,86511+8,50668 log M				103	
Hladina hluku při přiblížení (EPNdB) Všechny letouny		93,1	90,77481+7,72412 log M		98		86,03167+7,75117 log M			105		
Hladina hluku při přeletu (EPNdB)	2 motory	80,6	76,57059+13,28771 log M		89			66,64514+13,28771 log M			101	
	3 motory				89		69,64514+13,28771 log M			104		
	4 a více motorů				89	71,64514+13,28771 log M				106		

Poznámka: Sklony hraničních linií v nižší a vyšší hmotností oblasti jsou v podstatě stejné. Pozorovaný malý rozdíl mezi koeficienty rovnic vyjadřujících sklony linií pro boční hladinu hluku i pro hladinu hluku při přiblížení jsou důsledkem toho, že jsou hranice definované v Hlavě 14, ust. 14.4.1.1 a 14.4.1.3 vázány koncovými body. Pro všechny praktické důvody se malé rozdíly mezi koeficienty považují za nevýznamné.

Musí platit Platí k každá z následujících podmínek:

$$(\text{LIMIT}_L - \text{EPNLL}) \geq 1; (\text{LIMIT}_A - \text{EPNLA}) \geq 1; \text{a } (\text{LIMIT}_F - \text{EPNLF}) \geq 1;$$

$$[(\text{LIMIT}_L - \text{EPNLL}) + (\text{LIMIT}_A - \text{EPNLA}) + (\text{LIMIT}_F - \text{EPNLF})] \geq 17;$$

kde:

EPNLL, EPNLA a EPNLF jsou příslušné hladiny hluku v referenčních měřicích místech pro měření boční, při přiblížení a při přeletu, zjištění na jedno desetinné místo v souladu s metodou hodnocení hluku podle Doplňku 2; a

LIMIT_L, LIMIT_A a LIMIT_F jsou příslušné maximální přípustné hladiny hluku v referenčních měřicích místech pro měření boční, při přiblížení a při přeletu, zjištění na jedno desetinné místo v souladu s rovnicemi pro podmínky popsané v Hlavě 14, ust. 14.4.1.

DODATEK D – POKYNY PRO VYHODNOCOVÁNÍ ALTERNATIVNÍ METODY MĚŘENÍ HLUKU VRTULNÍKU PŘI PŘIBLÍŽENÍ

Poznámka: Referenční postup pro přiblížení podle ust. 8.6.4.1 specifikuje jediný úhel sklonu dráhy letu. U některých vrtulníků to může vyhovovat impulsnímu hlukovému režimu, u jiných nikoliv. Protože mohou být použity alternativní schválené metody, lze použít dodatečná měření popsaná níže.

1. ÚVOD

Následující pokyny slouží pro postup získání dodatečných informací, na jejichž základě lze přezkoušet postupy zkoušek při přiblížení podle Hlavy 8.

2. POSTUP VYHODNOCENÍ HLUKU PŘI PŘIBLÍŽENÍ

Při provádění takovýchto zkoušek ~~musí~~ ~~by~~ měla být s výjimkou následujícího případu dodržena ustanovení Hlavy 8.

2.1 Referenční hluková měřicí místa pro přiblížení

Referenční měřicí místo je umístěno na zemi 120 m (394 ft) svisle pod dráhami letu, definovanými postupem pro referenční přiblížení. Na úrovni země to koresponduje s následujícími polohami:

2290 m před průsečíkem dráhy letu s rovinou země, při sklonu dráhy letu 3°

1140 m před průsečíkem dráhy letu s rovinou země, při sklonu dráhy letu 6°

760 m před průsečíkem dráhy letu s rovinou země, při sklonu dráhy letu 9°.

2.2 Maximální hladiny hluku

V referenčním měřicím místě dráhy letu musí být hladina hluku vypočtena aritmetickým průměrem hladin korigovaných pro přiblížení pod 3°, 6° a 9°.

2.3 Referenční postup pro přiblížení

Referenční postup pro přiblížení musí být stanoven následovně:

- vrtulník ~~musí~~ ~~by~~ měl být ustálen na dráze letu pod 3°, 6° a 9°;
- přiblížení ~~musí~~ ~~by~~ mělo být provedeno ustálenou vzdušnou rychlostí rovnou nejlepší rychlosti pro stoupání V_Y , nebo nejnižší schválenou rychlostí pro přiblížení podle toho, která je vyšší, s ustáleným výkonem během přiblížení a nad referenčním měřicím místem dráhy letu, a musí pokračovat do normálního dosednutí;
- přiblížení ~~musí~~ ~~by~~ mělo být provedeno při rychlosti otáčení rotoru ustálené na maximálních jmenovitých otáčkách za minutu certifikovaných pro přiblížení;
- v průběhu referenčního postupu pro přiblížení ~~musí~~ ~~by~~ měla být udržována neměnná konfigurace, užitá při zkouškách pro certifikaci letové způsobilosti, s vysunutým podvozkem; a
- hmotnost vrtulníku ~~musí~~ ~~by~~ měla být při dosednutí ~~být~~ rovna maximální přistávací hmotnosti, pro kterou je hluková certifikace požadována.

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**DODATEK H – POKYNY PRO ZÍSKÁNÍ HLUKOVÝCH ÚDAJŮ VRTULNÍKU
PRO ÚČELY ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ****1. ÚVOD**

Následující pokyny byly vytvořeny na žádost členských států, které si přejí pro účely územního plánování využívat hlukové údaje pro certifikaci nebo jiné pomocné údaje. Účelem těchto pokynů je poskytnout pomoc při získávání údajů vhodných pro odhad hluku vrtulníku a podpořit vývoj provozních postupů ke snížení leteckého hluku na heliportu.

2. POSTUPY PRO SBĚR ÚDAJŮ

2.1 Údaje vhodné pro účely územního plánování by my být odvozeny přímo z Hlavy 8. Žadatelé o udělení Osvědčení podle Hlavy 8 mohou volit získávání údajů vhodných pro účely územního plánování podle alternativních postupů pro vzlet, přiblížení a/nebo přelet stanovených žadatelem a schválených úřadem provádějícím certifikaci. Alternativní postupy pro přelet by měly být provedeny nad referenčním bodem trajektorie letu ve výšce 150 m (492 ft). Navíc, žadatel může volit využití údajů při dalším umístění mikrofону.

2.2 Pro účely územního plánování mohou být využity hlukové údaje pro certifikaci podle Hlavy 11. Žadatelé o udělení Osvědčení podle Hlavy 11 mohou volit využití údajů získaných podle alternativních postupů pro přelet ve výšce 150 m (492 ft) nad zemí. Při získávání údajů pro účely územního plánování by žadatelé o udělení Osvědčení podle Hlavy 11 měli brát v úvahu získání údajů ze dvou přídavných mikrofónů umístěných symetricky ve vzdálenosti 150 m na každou stranu od trajektorie letu a/nebo dalších postupů pro vzlet a přistání stanovených žadatelem a schválených úřadem provádějícím certifikaci. Navíc, žadatel může volit využití údajů při dalším umístění mikrofónu.

2.3 Veškeré údaje poskytnuté pro účely územního plánování by měly být opraveny na příslušné referenční podmínky podle schválených postupů uvedených v Hlavách 8 a 11, alternativní letové postupy by měly být opraveny podle postupů schválených úřadem provádějícím certifikaci.

3. ZÁZNAM ÚDAJŮ

3.1 Veškeré údaje poskytnuté pro účely územního plánování by měly být předloženy úřadu provádějícímu certifikaci ke schválení. Schválené údaje a k nim příslušné letové postupy by měly být uvedeny jako doplňující informace v letové příručce vrtulníku.

3.2 V ČR se neuplatňuje.

**4. POKYNY PRO ZÍSKÁVÁNÍ ÚDAJŮ
O HLUKU VRTULNÍKU PŘI VISENÍ**

4.1 Hlavním cílem těchto pokynů pro získávání údajů o hluku při visezení vrtulníku je dosáhnout dostatečné jednotnosti co se týče podmínek a míst měření, včetně výšek visezení, radiální vzdálenosti měření, azimutálních směrů a konfigurace mikrofónů, aby bylo možné přímo porovnávat různé soubory hlukových údajů při visezení. Tyto pokyny proto nejsou zamýšleny jako komplexní postupy pro testování hluku při visezení, ale spíše jako doporučení pro měření, mají být zahrnuta do programů testování hluku při visezení, aby bylo dosaženo tohoto cíle. Navíc tyto pokyny nenahrazují požadavky bezpečného letu vrtulníku a používání těchto pokynů by mělo podléhat dodržování omezení letové způsobilosti pro provoz vrtulníku ve visezení. Pokyny jsou uvedeny níže.

4.2 Výška letadla ve visezení

Zvýšené hladiny hluku jsou typicky generovány vrtulníky kvůli vysokým výkonnostním požadavkům potřebným k udržení polohy ve visezení. Požadovaný výkon pro udržení polohy ve visezení se snižuje při provozu „při působení vlivu v blízkosti země“ (IGE), což je stav zlepšeného výkonu, který se objevuje při provozu poblíž (do 1/2 průměru rotoru) země. Téměř maximální výkon je vyžadován při provozu „mimo vliv blízkosti země“ (OGE). Výšky visezení pro zkoušení hluku při visezení vrtulníku se doporučují takto:

- a) visezení při působení vlivu země (IGE): doporučuje se světlá výška pod koly nebo ližinami 1,5 m (5 ft); a
- b) visezení mimo vliv blízkosti země (OGE): doporučená výška visezení pro měření hluku ve visezení OGE je 30 m (100 ft) nebo minimální schválená výška visezení pro letovou způsobilost, podle toho, která je vyšší. Minimální schválená výška visezení pro letovou způsobilost větší než 30 m (100 ft) je běžnější pro jednomotorové vrtulníky. Získání údajů o hluku při visezení OGE ve výšce 60 m (200 ft) a/nebo 90 m (300 ft) se rovněž doporučuje, pokud je to možné. Minimálně se doporučuje, aby údaje o hluku při visezení OGE byly získány alespoň pro jednu z těchto doporučených výšek. Výška(y) visezení OGE by měla(y) být uvedena(y) spolu s údaji o hluku.

4.3 Poloha letadla

Pro každé měření hluku při visezení se doporučuje udržovat letadlo po dobu minimálně 30 sekund ve stavu, kdy je podélná a příčná poloha letadla udržována v rozmezí +/- 7,6 m (25 ft) vzhledem k cílové poloze hlavy hlavního rotoru. Doporučuje se

udržovat svislou polohu letadla v rozmezí +/- 1,5 m (5 ft) pro podmínky IGE a +/- 3 m (10 ft) pro podmínky OGE.

Poznámka:- Poloha letadla má druhořadý vliv, co se týká kvality údajů o hluku při visení. Údaje získané mimo tyto pokyny pro polohu letadla mohou být použitelné, pokud je dosaženo prvořadých parametrů pokynů. Všimněte si, že lze použít přibližnou úpravu naměřených údajů hluku o 20 log (průměrná zkušební vzdálenost/referenční vzdálenost), pokud je překročeno +/- 7,6 m (25 ft).

4.4 Celková hmotnost letadla a otáčky rotoru

Doporučuje se udržovat celkovou hmotnost v rozmezí do -10 procent maximální schválené vzletové hmotnosti a otáčky rotoru v rozmezí +/- 1 procenta maximálních normálních provozních otáček.

4.5 Meteorologické podmínky

Hluk vrtulníku při visení může být vysoce variabilní a nejvíce citlivý na změnu rychlosti nebo směru větru. To platí i pro vrtulníky vybavené pokročilými systémy řízení, které vytvářejí automatické řídicí vstupy umožňující vrtulníku udržovat polohu i v nárazových podmínkách. Pro provádění zkoušek hluku při visení vrtulníku se doporučují následující meteorologické podmínky:

- a) rychlost větru je prvořadým vlivem v souvislosti s hlukem při visení a měla by být považována za klíčovou pro hodnocení kvality dat. Údaje o hluku při visení by měly být získány při 30-sekundovém průměru rychlosti větru měřené ve výšce 10 m < 2,6 m/s (5 kt), nicméně pro snížení variability je výrazně preferována rychlost < 1,5 m/s (3 kt);
- a)b) doporučené limity pro teplotu a relativní vlhkost ve výšce 10 m (33 ft) jsou -10 až 35 °C (14 až 95 °F) a 20 až 95 %. Případné úpravy naměřených údajů pro teplotu a relativní vlhkost by měly vycházet z -referenční teploty 25 °C (77 °F) a referenční relativní vlhkosti 70 %;
- c) teplota, vlhkost a atmosférická absorpce mají obecně druhořadé účinky v souvislosti s kvalitou údajů o hluku při visení, ale teplotní inverze mohou významně ovlivnit hladiny hluku při visení. Časné ranní testování je často nejpraktičtější pro získání údajů o hluku při visení při nízkém větru, ale s teplotními inverzemi v nízké nadmořské výšce se lze setkat také během časných ranních hodin. Hlavním doporučením je provádět atmosférická měření, aby se zajistilo, že teplotní inverze, které by mohly významně ovlivnit měření hluku při visení, nebudou přítomny. V opačném případě se mohou testovací týmy setkat s křehkou rovnováhou mezi testováním co nejdříve, aby využily stabilních podmínek při nízkém větru, a odložením testování v brzkých ranních hodinách, dokud se teplotní inverze nestane nepravděpodobnou.

4.6 Povrch země

Doporučený povrch terénu v blízkosti každého mikrofonu je posečená tráva, jak je popsáno v dokumentu -*Environmental Technical Manual* (Doc 9501).

4.7 Neakustická data

Doporučuje se získávat údaje pro následující jiné než akustické parametry, jak je uvedeno v tabulce H-1. Tyto parametry jsou seřazeny podle priority 1 nebo 2 a měly by být hlášeny spolu s měřením hluku při visení. Pro rychlost a směr větru, teplotu a relativní vlhkost se doporučuje uvést třicetisekundový průměr současně s akustickým měřením, je-li k dispozici.

4.8 Analýza dat

Údaje o hladině hluku by měly být měřeny a zprůměrovány po dobu minimálně 30 sekund pro každé měření hluku při visení. Pro účely vykazování se doporučuje průměrná hodnota vážená filtrem A založená na pomalém průměrování. Další metriky (lineární, vážené filtrem C) mohou být posuzovány a vykazovány.

4.9 Konfigurace mikrofonů

Mikrofony by měly být namontovány na stojanu dlouhém 1,2 m (4 ft) s bočním snímáním zvuku. Výzkum týkající se použití mikrofonů v přízemní rovině stále probíhá a v současné době se nedoporučují jako jediná konfigurace mikrofonů pro měření hluku při visení. Nicméně, pro případné budoucí použití se doporučují souběžná měření v přízemní rovině. Ve zprávě by měla být uvedena konfigurace mikrofonů používaná pro měření hluku při visení. Pro rychlosti větru nižší než 3 m/s (6 kt) není protivětrný kryt obvykle nutný, ale pro získávání údajů o hluku při visení vrtulníku se doporučuje.

4.10 Radiální vzdálenost(i) od místa měření

Pro měření hluku při visení se doporučuje radiální vzdálenost 150 m (492 ft) nebo 500 ft, protože je tato vzdálenost běžně používána výrobci. Radiální vzdálenosti 150 m (492 ft) a 500 ft jsou dostatečně blízké na to, aby byly pro účely měření hluku při visení považovány za ekvivalentní.

4.11 Místa azimutálních měření

Bylo prokázáno, že hluk při visení vrtulníku je vysoce směrový s maximálními amplitudami směřujícími k zadnímu kvadrantu letadla. Je důležité měřit údaje o hluku při visení v azimutálních polohách, které plně obklopují letadlo a s nejlepším azimutálním rozlišením, jaké je přiměřené. Doporučená azimutální měření ve vzdálenosti 150 m (500 ft) od vrtulníku jsou shrnuta v tabulce H-2. Primární doporučení zahrnují měření v rozlišení 30° pro celý okruh kolem letadla plus čtyři další měření v úhlech 45°, 135°, 225° a 315°. Sekundární měření nejsou těmito pokyny specificky požadována, ale mohou být získána v procesu získávání primárních doporučených měření.

4.12- Mikrofonní pole

Pro získání azimutálních měření uvedených v tabulce H-2 lze použít více konfigurací mikrofonního pole od jednoho až po 24 mikrofonů. Volba mikrofonního pole bude kompromisem mezi jednoduchostí rozmístění/testovacím uspořádáním (počet mikrofonů/datových kanálů) a celkovou dobou testu (počet potřebných rotací letadla k získání doporučených azimutálních měření). Rovněž se připouští, že omezení testovacího místa a/nebo dostupnost vybavení budou často určovat, jaké mikrofonní pole lze pro zkoušku hluku při vísení nasadit. Vzhledem k tomu, že podmínky nízkého větru, které přispívají k vysoce kvalitnímu měření hluku při vísení, mohou být dočasné, konfigurace s vyšším počtem mikrofonů a menším počtem rotací mohou být pro získání komplexních a kvalitních dat o hluku ve vísení výhodné, stejně jako poskytují větší možnost opakovaných azimutálních měření. Všechny tyto kompromisy je třeba při plánování programu měření hluku při vísení vrtulníku zvážit.

4.13 Příklady mikrofonních polí

Potenciálních kombinací mikrofonních polí a sekvencí rotací letadla, které mohou poskytnout azimutální měření uvedená v tabulce H-2, je tolik, že není možné je zde popsat. Některé z různých mikrofonních polí, která byla použita, jsou popsány níže.

- a) *Lineární mikrofonní pole:* Při omezení dostupným počtem mikrofonů a/nebo kanálů pro sběr dat, lze použít jednostranné (jeden mikrofon) nebo oboustranné (dva mikrofony) lineární pole, jak je znázorněno na obrázku Obr. H-1. Pokud takové omezení není, přidají se do těchto lineárních polí další mikrofony, např. v intervalech 50 m nebo 75 m (250 ft). Upozorňujeme, že mikrofonní pole znázorněné na obrázku je rozmístěno pro zkoušky certifikace hluku, což poskytuje možnost získání údajů o hluku při vísení současně s programem certifikačních hlukových zkoušek. Letadlo by mělo být udržováno v poloze dle výše uvedeného ust. 4.3, zatímco se získávají údaje o hluku při vísení v počáteční azimutální poloze. Poté se letadlo otáčí po 30° a údaje se získávají v poloze, jak je znázorněno na Obr. H-1 a) a b), dokud se nezíská plný azimutální rozsah s rozlišením 30°. Pro získání dat v úhlech 45°, 135°, 225° a 315° jsou potřebné další rotace nebo jsou získány během rotací o 15°, což je možnost pro zvýšení azimutálního rozlišení. Alespoň jedna poloha letadla v azimutu by měla být opakována k posouzení variability hluku při vísení.

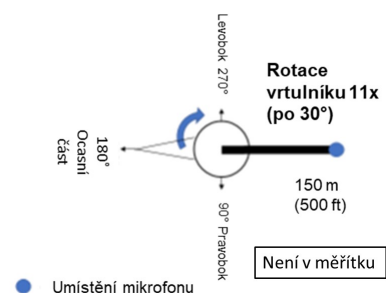
4.3, zatímco se získávají údaje o hluku při vísení v počáteční azimutální poloze. Poté se letadlo otáčí po 30° a údaje se získávají v poloze, jak je znázorněno na Obr. H-1 a) a b), dokud se nezíská plný azimutální rozsah s rozlišením 30°. Pro získání dat v úhlech 45°, 135°, 225° a 315° jsou potřebné další rotace nebo jsou získány během rotací o 15°, což je možnost pro zvýšení azimutálního rozlišení. Alespoň jedna poloha letadla v azimutu by měla být opakována k posouzení variability hluku při vísení.

- b) *Celokruhové mikrofonní pole:* Mikrofony mohou být rozmístěny v kruhu kolem bodu vísení ve směrech 90°, 45°, 30° nebo 15° (a případně také ve směrech 45°, 135°, 225° a 315°), aby se získaly doporučené azimutální polohy uvedené v tabulce H-2, potenciálně v jediném měření hluku. Celokruhové pole s osmi mikrofony s rozlišením 45° je znázorněno na Obr. H-2, které bylo použito pro měření hluku při vísení. S dvěma rotacemi letadla po 30° lze s tímto polem získat všechna primární azimutální měření uvedená v tabulce H-2.

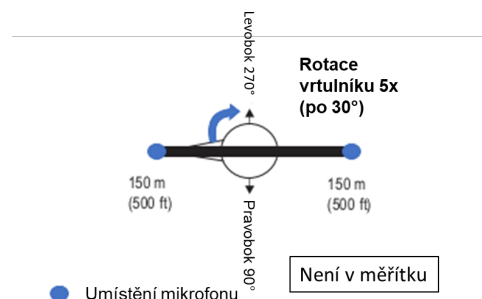
- c) *Půlkruhové mikrofonní pole:* K získání doporučených měření uvedených v tabulce H-2 bylo použito půlkruhové pole, při kterých se opakovaná měření prováděla během jedné plné rotace letadla. Toto pole, s rozestupem mikrofonů

30°, lze volitelně rozšířit o další měření radiální vzdálenosti, jak je znázorněno na Obr. H-3. Pro toto půlkruhové pole příkladu je možné získat všechny primární doporučené azimuty uvedené v tabulce H-2 pomocí rotace se sekvencí 45° – 45° – 90° – 45° – 45°, ale pokud se provede kompletní sada sedmi rotací o 45°, získají se všechna doporučená měření z tabulky H-2 pomocí dvou nebo tří měření v každém azimutu. Kompletní soubor údajů využívající rotací o 45° je popsán v tabulce H-3, přičemž počáteční azimut letadla (0/360°) odpovídá místu měření D na obrázku H-3.

- d) Příklady polí jiných částí kruhu zde nejsou uvedeny, ale existují další možnosti včetně třetinových, čtvrtinových nebo menších polí, které by vyhovovaly omezením testovacího místa a/nebo vybavení.

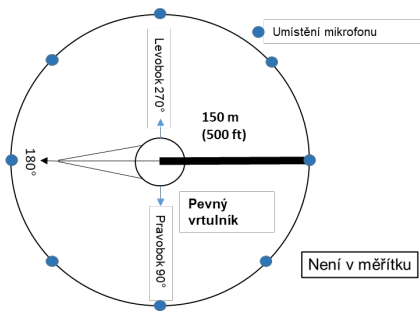


(a) Jednostranné (jeden mikrofon) lineární mikrofonní pole

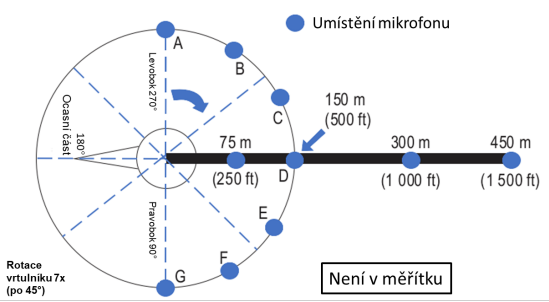


(b) Oboustranné lineární mikrofonní pole (dva mikrofony)

Obrázek H-1. Lineární mikrofonní pole



Obrázek H-2. Kruhové mikrofonní pole



Obrázek H-3. Hybridní lineární a půlkruhové pole (sedm rotací po 45°)

Tabulka H-1. Parametry neakustických dat

Priorita 1	Priorita 2
Rychlost a teplota větru v 10 m (33 ft)	Relativní vlhkost ve výšce 10 m (33 ft)
Směr větru ve výšce 10 m (33 ft)	Rychlost otáčení rotoru letadla (okamžité otáčky za minutu)
Poloha letadla (zeměpisná šířka / délka / svislice)	Celková hmotnost letadla (okamžitá)
Teplota letadla (OAT)	Výkon letadla (točivý moment nebo výkon)
Rychlost otáčení rotoru letadla (jmenovité otáčky za minutu)	Kurz letadla (okamžitý)
Celková hmotnost letadla (jmenovitá)	-
Kurz letadla (jmenovitý)	-

Tabulka H-2. Doporučená azimutální měření s počátečním měřením definovaným jako 0/360°

Doporučená místa měření	
Primární	Sekundární
0/360°	-
-	15°
30°	-
45°	-
60°	-
-	75°
90°	-
-	105°
120°	-
135°	-
150°	-
-	165°
180°	-
-	195°
210°	-
225°	-
240°	-
-	255°
270°	-
-	285°
300°	-
315°	-
330°	-
-	345°

Tabulka H-3. Azimutální měření získaná pomocí půlkruhové zkušební soustavy na obrázku H-3

Rotace z výchozí pozice									
Azimutální měření	<u>0</u>	<u>45</u>	<u>90</u>	<u>135</u>	<u>180</u>	<u>225</u>	<u>270</u>	<u>315</u>	Počet opakování
0/360	D		G				A		3
15		F						C	2
30	E						B		2
45		G				A		D	3
60	F						C		2
75						B		E	2
90	G				A		D		3
105						C		F	2
120					B		E		2
135				A		D		G	3
150					C		F		2
165				B		E			2
180			A		D		G		3
195				C		F			2
210			B		E				2
225		A		D		G			3
240			C		F				2
255		B		E					2
270	A		D		G				3
285		C		F					2
300	B		E						2
315		D		G				A	3
330	C		F						2
345		E						B	2