

المرفق (أ)

الوحدة رقم B0-101 : إدخال تحسينات على نظام تقاضي الاصطدام المحمول على متن الطائرة (ACAS)

إتاحة تحسينات قصيرة الأمد على نظم تقاضي الاصطدام الحالية المحمولة على متن الطائرات (ACAS) وذلك بغية خفض التنبيهات المزعجة مع الحفاظ على المستويات السائدة حاليا في مجال السلامة. وهذا من شأنه أن يقلل من الانحرافات عن المسار ويكفل المزيد من السلامة في حالة تجاوز حدّ الفصل بين الطائرات.	الموجز												
مجال الأداء الرئيسي (٤) - الكفاءة؛ مجال الأداء الرئيسي (١٠) - السلامة.	الآثار الرئيسية المترتبة في الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854												
مراحل الطيران أثناء الطريق ومراحل الطيران عند الاقتراب.	نطاق العمليات ومراحل الطيران												
منافع السلامة والمنافع التشغيلية تزداد بازدياد عدد الطائرات المزودة بهذه المعدات.	اعتبارات تتعلق بالتطبيق												
إدارة التضارب - CM	عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854												
مبادرة الخطة العالمية-٢: تقليص الحدود الدنيا للفصل الرأسى مبادرة الخطة العالمية-٩: إدراك البيئة البيئية المحيطة مبادرة الخطة العالمية-١٦: نظم دعم القرارات ونظم التنبيه	مبادرات الخطة العالمية												
لا توجد	أهم العناصر التي تعتمد عليها												
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="165 959 602 1050">مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)</td><td data-bbox="602 959 1026 1050"></td></tr> <tr> <td data-bbox="165 1050 602 1096">✓</td><td data-bbox="602 1050 1026 1096">الاستعداد من حيث القواعد القياسية</td></tr> <tr> <td data-bbox="165 1096 602 1142">✓</td><td data-bbox="602 1096 1026 1142">توافر إلكترونيات الطيران</td></tr> <tr> <td data-bbox="165 1142 602 1188">لا ينطبق</td><td data-bbox="602 1142 1026 1188">توافر النظم الأرضية</td></tr> <tr> <td data-bbox="165 1188 602 1234">✓</td><td data-bbox="602 1188 1026 1234">توافر الإجراءات</td></tr> <tr> <td data-bbox="165 1234 602 1297">✓</td><td data-bbox="602 1234 1026 1297">عمليات الموافقة على العمليات</td></tr> </table>	مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)		✓	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	✓	توافر إلكترونيات الطيران	لا ينطبق	توافر النظم الأرضية	✓	توافر الإجراءات	✓	عمليات الموافقة على العمليات	قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي
مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)													
✓	الاستعداد من حيث القواعد القياسية												
✓	توافر إلكترونيات الطيران												
لا ينطبق	توافر النظم الأرضية												
✓	توافر الإجراءات												
✓	عمليات الموافقة على العمليات												

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ تتناول هذه الوحدة التحسينات القصيرة الأمد على نظم تقاضي الاصطدام الحالية المحمولة على متن الطائرات (ACAS). ونظم ACAS هي بمثابة شبكة السلامة التي تشكل الملاذ الأخير للطيارين. وهي جزء من منظومة إدارة الحركة الجوية إلا أنها مستقلة عن مسألة توفير متطلبات الفصل بين الطائرات.

٢-١ خط الأساس

١-٢-١ يتعين حمل نظام ACAS على متن الطائرات التي يزيد وزنها المصدق عند الإقلاع عن ٥.٧ أطنان. والنسخة المتوفرة حاليا من الإصدار الثاني لهذا النظام هي النسخة ٧.

٣-١ التغييرات المترتبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ تتضمن هذه الوحدة تحسينات اختيارية كثيرة على نظام تقاضي الاصطدام المحمول على متن الطائرة، وذلك بغية التقليل إلى الحد الأدنى من "التنبيهات المزعجة" مع الحفاظ على مستويات السلامة السائدة.

٢-٣-١ أما الإصدار ٧.١ من نظام التنبيه بالحركة وتفاذي الاصطدام (TCAS) فهو يتضمن منافع كبيرة من حيث السلامة والتشغيل بالنسبة لعمليات النظام ACAS.

٣-٣-١ وتشير دراسات السلامة إلى أنّ نظام ACAS II يقلل بنسبة تتراوح بين ٧٥ و ٩٠ في المائة من احتمال الاصطدام الجوي بين الطائرات المجهزة إما بجهاز مرسل مجيب (فقط) أو بنظام ACAS II. وثمة تطابق بين القواعد والتوصيات الدولية (SARPs) المتعلقة بنظام ACAS II وبين الحدود الدنيا لمواصفات الأداء التشغيلي (MOPS) المعتمدة من قبل اللجنة الفنية للاسلكية للطيران والمنظمة الأوروبية لمعدات الطيران المدني. وقد تم في ٢٠٠٩ و ٢٠١٠ تحديث SARPs و MOPS من أجل حلّ مشاكل السلامة وتحسين الأداء التشغيلي. وتتضمن وثيقة اللجنة الفنية للاسلكية للطيران DO185B ووثيقة المنظمة الأوروبية لمعدات الطيران المدني ED143 هذه التحسينات المعروفة أيضا باسم الإصدار ٧.١ من نظام TCAS.

٤-٣-١ وقد جاء الإصدار ٧.١ من نظام TCAS بسمات جديدة منها رصد المعدل الرأسي للطائرة ذاتها خلال تلقيها للبيان الاستشاري للقرار (RA) وتغيير مقولة البيان من "Adjust Vertical Speed, Adjust" إلى "Level Off". وقد تأكد أن الصيغة الجديدة لمنطق مقولات نظام تقاذي الاصطدام من شأنها قطعاً أن تعود بفوائد كبيرة على السلامة، وذلك بشرط أن تكون معظم الطائرات الموجودة في المجال الجوي مجهزة بالمعدات المناسبة. وقد وافقت الايكاو على التوصية باعتماد نظام ACAS المحسّن (الإصدار ٧.١ من نظام TCAS) في تركيب المنظومات الجديدة اعتباراً من ٢٠١٤/١/١ وفي تركيب كل المنظومات في موعد لا يتجاوز ٢٠١٧/١/١.

٥-٣-١ وفي مواجهة حالة من الحالات التي تتطلب استخدام نظام TCAS، يشكل الرد السريع والصحيح على الـ RAs أساس تحقيق الحد الأقصى من منافع السلامة. ويشير الرصد التشغيلي إلى أنّ الطيارين لا يتبعون بدقة ما يصدر إليهم من RAs (أو أنهم لا يتبعونها بالمرة). ففي أوروبا مثلاً تبلغ نسبة الـ RAs التي لا تجد آذاناً صاغية ٢٠ في المائة تقريباً.

٦-٣-١ وأداء نظام TCAS في مجال السلامة والعمليات يعتمد كثيراً على المجال الجوي الذي يعمل فيه النظام. إذ يبيّن الرصد التشغيلي للنظام أنّ الـ RAs غير اللازمة قد تظراً عندما تكون الطائرة بصدد الاقتراب من مستوى طيرانها المفتوح وعلى بعد ١٠٠٠ قدم فاصلة مع معدل رأسي مرتفع. وفي أوروبا، يتم إصدار نحو ٥٠ في المائة من مجموع الـ RAs بعد أن تكون الطائرة في مستوى ١٠٠٠ قدم. وقد سلّم المؤتمر الحادي عشر للملاحة الجوية بهذه المسألة وطلب البحث عن وسائل آلية لتحسين التوافق في إدارة الحركة الجوية.

٧-٣-١ وعلاوة على ذلك، هناك سمتان اختياريان تستطيعان تعزيز أداء نظام ACAS:

(أ) الجمع بين نظام TCAS وبين الطيار الآلي/جهاز توجيه الطيران لضمان الحصول على استجابات دقيقة لـ RAs إما تلقائياً أو يدوياً بواسطة جهاز توجيه الطيران (وظيفة الطيار الآلي/جهاز توجيه الطيران (APFD).

(ب) استحداث أسلوب جديد لمعرفة الارتفاع من أجل تحسين توافق نظام TCAS مع إدارة الحركة الجوية (وظيفة TCAP).

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات

١-٢ ترد في دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية (الوثيقة Doc 9883) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

الكفاءة	تحسين نظام ACAS من شأنه أن يقلل من الـ RAs التي لا لزوم لها، وأن يقلل من الانحرافات عن المسار
السلامة	من شأن نظام ACAS أن يزيد من السلامة في حالة تجاوز حدّ الفصل بين الطائرات
تحليل التكاليف والمنافع	يُحدّد لاحقاً

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

١-٣ ترد إجراءات نظام ACAS في وثيقة إجراءات خدمات الملاحة الجوية-إدارة الحركة الجوية (Doc 4444) وفي PANS-OPS (Doc 8168). ولا يتضمن هذا التحديث تغييراً في هذه الإجراءات.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

١-٤ إلكترونيات الطيران

- الحدود الدنيا لمواصفات الأداء التشغيلي الواردة في الوثيقتين RTCA DO185B و EUROCAE DO143 متاحة لتنفيذها في نظام TCAS.
- يجري العمل على تنقيح المرفق (ج) من الوثيقة RTCA DO325 لجعله متوافقاً مع الوظيفتين (وظيفة APFD ووظيفة TCAP).

٥- أداء العنصر البشري

١-٥ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

١-١-٥ يتأثر أداء نظام ACAS بالسلوك البشري، وهو يؤدي وظيفة الملاذ الأخير بالنسبة للطائرة ذات طاقم الطيران المتكوّن من طيارين. وقد تم تطوير الإجراءات التشغيلية (PANS-OPS و PANS-ATM) وتحسينها لفائدة المؤهلين من أفراد طاقم القيادة. وتمكنت شركة إيرباص (Airbus) من تصديق وظيفة الطيار الآلي/جهاز توجيه الطيران APFD على متن طائرات A380. وتتطوي هذه الوظيفة على جوانب بشرية.

٢-١-٥ وأخذت العوامل البشرية في الحسبان عند تطوير العمليات والإجراءات ذات الصلة بهذه الوحدة. وتم التطرّق، في المجالات التي سيشهد تطبيق التشغيل الآلي، إلى واجهة التفاعل بين الإنسان والآلة من الزاويتين الوظيفية والعملية. ومع ذلك، لا تزال احتمالات الإخفاق قائمة، ومن ثم ينبغي التحلي باليقظة في جميع أعمال التنفيذ. ومن المطلوب أيضاً أن يتم عن طريق الايكاء إبلاغ المجتمع الدولي بالمسائل المتعلقة بالعامل البشري، التي تم تحديدها خلال التنفيذ، وذلك كجزء من أي مبادرة في مجال الإبلاغ عن شؤون السلامة.

٢-٥ متطلبات التدريب والتأهيل

١-٢-٥ التدريب على المعايير والإجراءات التشغيلية مطلوب لهذه الوحدة ويمكن الحصول عليه بالنقر على وصلات الربط بالوثائق الموجودة في القسم ٨ من هذه الوحدة. وبالمثل، يرد تحديد متطلبات التأهيل، التي تشكل جزءاً لا يتجزأ من تنفيذ الوحدة، في الشروط التنظيمية المنصوص عليها في القسم ٦. ويرد في الوثيقة *Airborne Collision Avoidance System* (Doc 9863) *(ACAS) Manual* وصف للمبادئ التوجيهية الخاصة بالتدريب. والتدريب المتواصل أمر مستصوب.

٦- الاحتياجات من التنظيم والتوحيد وخطة الموافقة (النظم الجوية والأرضية)

- التنظيم والتوحيد: استخدام الشروط الحالية المنشورة التي تتضمن المواد الواردة في القسم ٨-٤.

- خطط الموافقة: يجب أن تكون هذه الخطط وفق مقتضيات التنفيذ كمذكرة وكالة السلامة الجوية الأوروبية 2010-03 التي تشترط ٢٠١٢/٣/١ موعدا لتركيب هذا النظام في الأجهزة الجديدة و٢٠١٥/١٢/١ موعدا لتركيبه في كل المنظومات، أو مذكرة الايكاو التي توصي بتركيب النظام في الأجهزة الجديدة اعتبارا من ٢٠١٤/١/١ وفي كل المنظومات في موعد لا يتجاوز ٢٠١٧/١/١ .

٧- الأنشطة التنفيذية والتجريبية (المعروفة في وقت إعداد هذه الوحدة)

١-٧ الاستخدام الحالي

- ٧-١-١ تم بالفعل تركيب الإصدار ٧,١ من نظام TCAS على متن طائرات جديدة مثل طائرات إيرباص A380. ومن المستصوب أن تقوم الدول والمنظمات الدولية بإجراء الرصد التشغيلي، إذا كان بوسعها ذلك.

٧-٢ التجارب المقررة أو الجارية

- ٧-٢-١ قامت شركة إيرباص (Airbus) بتركيب وتقييم وتصديق منظومات APFD على متن طائرات A380. وقامت بتطوير وتقييم منظومات TCAP على متن طائرات A380. ومن المتوقع التصديق على هذه المنظومات بنهاية سنة ٢٠١٢.

- ٧-٢-٢ وأقام مشروع برنامج البحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (مشروع SESAR) الدليل على أن وظيفتي APFD و TCAP من شأنهما أن يعودا على الفضاء الأوروبي بفوائد على مستوى السلامة والتشغيل.

- ٧-٢-٣ منظومة TCAP: إذا تم نظريا تجهيز كل الطائرات في أوروبا بهذه المنظومة، فإن احتمال تلقي RA عند الاستواء في مستوى ١٠٠٠ قدم يقلص بنسبة ٩٧ في المائة؛ ونسبة ٥٠ في المائة إذا كان التجهيز يشمل نصف الطائرات. وتجدر الإشارة إلى أن أكثر من نصف الRAs في أوروبا يتم إصدارها خلال مرحلة الاستواء، وهذا من شأنه أن يشكل تحسنا واضحا في توافق إدارة الحركة الجوية.

- ٧-٢-٤ ومن المتوقع أن يتم في ٢٠١٢ إجراء تقييم لأداء المجال الجوي للولايات المتحدة.

- ٧-٢-٥ منظومة APFD (الطيار الآلي/جهاز توجيه الطيران): يتم في هذا الإطار تحديد النتائج على شكل نسب مخاطر محتملة تكون بمثابة مؤشر مئري رئيسي للسلامة فيما يتعلق بتجهيز الطائرات بنظام TCAS. ونسبة الخطر = (خطر تصادم طائرات مجهزة بنظام TCAS)/(خطر تصادم طائرات غير مجهزة بنظام TCAS). فإذا تم نظريا تجهيز كل الطائرات بهذا النظام، فإن نسبة الخطر المحتمل تنزل من ٣٣ في المائة (الوضع الحالي) إلى ١٥.٥ في المائة، وإلى ٢٢ في المائة إذا كان التجهيز يشمل نصف الطائرات.

٨- الوثائق المرجعية

١-٨ القواعد القياسية

- الملحق السادس للايكاو - تشغيل الطائرات، الجزء الأول - النقل الجوي التجاري الدولي - الطائرات
- الملحق العاشر للايكاو - اتصالات الطيران، المجلد الرابع - رادار الرصد ونظم منع الاصطدام (بما في ذلك التعديل ٨٥ - يوليو ٢٠١٠)
- EUROCAE ED-143/RTCA DO-185B, Minimum Operational Performance Standards for Traffic Alert and Collision Avoidance System II (TCAS II)

RTCA DO-325, Minimum Operational Performance Standards (MOPS) for Automatic Flight Guidance and Control Systems and Equipment. Appendix C estimated 2013 •

RTCA DO185B/EUROCAE DO143 MOPS for TCAS implementation •

الإجراءات ٢-٨

ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services - Air Traffic Management* •

ICAO Doc 8168, *Procedures for Air Navigation Services — Aircraft Operations*, Volume I — Flight •

المواد الإرشادية ٣-٨

ICAO Doc 9863, *Airborne Collision Avoidance System (ACAS) Manual* •

وثائق الموافقة ٤-٨

FAA TSO-C119c •

EASA ETSO-C119c •

FAA AC120-55C •

FAA AC20-151a •

RTCA DO-185B, MOPS for TCAS II •

RTCA DO-325, Appendix C, for APFD and TCAP •

EUROCAE ED-143, MOPS for TCAS II •

(ب) المرفق

الوحدة رقم B0-102 : زيادة فعالية شبكات الأمان على أرض المطار

رصد البيئة التشغيلية أثناء مراحل الطيران من أجل التنبيه في الوقت المناسب على أرض المطار والتحذير من تزايد احتمالات الخطر على سلامة الرحلة. وفي هذه الحالة، تُقترح العمليات التالية: التنبيه بحدوث تعارض مؤقت، وتحذيرات الاقتراب من المنطقة، والتنبيه بالحد الأدنى للارتفاع المأمون. وتشكل شبكات الأمان على أرض المطار مساهمة قيمة في السلامة، وهي تظل مطلوبة ما دام المفهوم التشغيلي يقوم على العنصر البشري.	الموجز												
مجال الأداء الرئيسي (١٠) - السلامة.	الآثار الرئيسية المترتبة في الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854												
جميع مراحل الطيران	نطاق العمليات ومراحل الطيران												
المنافع تزداد بازدياد كثافة حركة الطيران وتشعبها. وليست كل شبكات الأمان على أرض المطار صالحة لكل البيئات. ينبغي الإسراع بتنفيذ هذه الوحدة.	اعتبارات تتعلق بالتطبيق												
إدارة التضارب - CM	عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854												
مبادرة الخطة العالمية-٩: إدراك البيئة البيئية المحيطة مبادرة الخطة العالمية-١٦: نظم دعم القرارات ونظم التنبيه	مبادرات الخطة العالمية												
لا توجد	أهم العناصر التي تعتمد عليها												
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="165 1016 602 1100">مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)</td><td data-bbox="602 1016 959 1100"></td></tr> <tr> <td data-bbox="165 1100 602 1184">لا ينطبق</td><td data-bbox="602 1100 959 1184">الاستعداد من حيث القواعد القياسية</td></tr> <tr> <td data-bbox="165 1184 602 1247">جاهز حاليا</td><td data-bbox="602 1184 959 1247">توافر إلكترونيات الطيران</td></tr> <tr> <td data-bbox="165 1247 602 1310">جاهز حاليا</td><td data-bbox="602 1247 959 1310">توافر النظم الأرضية</td></tr> <tr> <td data-bbox="165 1310 602 1373">جاهز حاليا</td><td data-bbox="602 1310 959 1373">توافر الإجراءات</td></tr> <tr> <td data-bbox="165 1373 602 1436">جاهز حاليا</td><td data-bbox="602 1373 959 1436">عمليات الموافقة على العمليات</td></tr> </table>	مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)		لا ينطبق	الاستعداد من حيث القواعد القياسية	جاهز حاليا	توافر إلكترونيات الطيران	جاهز حاليا	توافر النظم الأرضية	جاهز حاليا	توافر الإجراءات	جاهز حاليا	عمليات الموافقة على العمليات	قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي
مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)													
لا ينطبق	الاستعداد من حيث القواعد القياسية												
جاهز حاليا	توافر إلكترونيات الطيران												
جاهز حاليا	توافر النظم الأرضية												
جاهز حاليا	توافر الإجراءات												
جاهز حاليا	عمليات الموافقة على العمليات												

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ تهدف هذه الوحدة إلى تطبيق خط أساس فيما يتعلق بشبكات الأمان على أرض المطار. والقصد من هذه الشبكات هو مساعدة مراقبي الحركة الجوية في وضع تنبيهات مناسبة التوقيت، قد تتضمن بيان استشاري للقرار (RA)، بشأن تزايد احتمالات الخطر على سلامة الرحلة الجوية (كالا اصطدام، والنفاد غير المرخص إلى المجال الجوي، وارتطام الطائرات بالمرتفعات وهي تحت السيطرة).

٢-١ التغييرات المترتبة على الوحدة النموذجية

١-٢-١ تدرج شبكات الأمان على أرض المطار ضمن المهام الوظيفية لنظم إدارة الحركة الجوية، والغرض الوحيد منها هو رصد البيئة التشغيلية أثناء مراحل الطيران من أجل التنبيه في الوقت المناسب على أرض المطار على وجود خطر

متزايد محتمل على سلامة الرحلة. وهي تشكل مساهمة قيمة في السلامة، وتظل مطلوبة ما دام المفهوم التشغيلي يقوم على العنصر البشري.

٢-٢-١ وهذه الشبكات مُستخدمة منذ الثمانينات، وقد تم التنصيص عليها في وثيقة إجراءات خدمات الملاحة الجوية- إدارة الحركة الجوية (Doc 4444) في أوائل العقد الأول من القرن الحالي. وقام الموردون للنظم الأرضية بجعل شبكات الأمان على أرض المطار من بين المنتجات التجارية الجاهزة للاستعمال.

٣-٢-١ وهذه الوحدة هي بمثابة الصيغة المعيارية لشبكات الأمان كما هي منفذة أو يجري تنفيذها في العديد من المناطق.

٣-١ العنصر ١: التنبيه بشأن التعارض القصير الأجل (STCA)

١-٣-١ يُقصد بهذا العنصر مساعدة المراقب على منع وقوع تصادم بين الطائرات عبر إصدار تنبيهات مناسبة التوقيت بشأن وجود انتهاك محتمل أو فعلي للحد الأدنى من الفصل بين الطائرات. والمفروض من النظام STCA أن ينبّه الطيار إلى تجاوز حد الفصل وأن يمكنه أيضا من الوقت الكافي لاتخاذ إجراء تصحيحي، ويحول بذلك دون إصدار RA بواسطة نظام ACAS. وهذا ما يتطلب في بعض السياقات استخدام حدود دنيا للفصل ضمن نظام التنبيه STCA تكون أقل بكثير من الحدود الدنيا المستخدمة ضمن حيز الفصل. ولا يكتسب نظام التنبيه STCA فعاليته إلا عندما يعتمد المراقب إلى إجراء تقييم فوري للوضع ويتخذ إجراء مناسباً إذا اقتضى الأمر.

٢-٣-١ ولا يوجد حالياً توافق بين نظام التنبيه STCA (الذي لا ينبه سوى مراقب الحركة الجوية إلى وجود تعارض محتمل) وبين نظام ACAS (الذي يزود الطيار دون غيره ببيان القرار الاستشاري أو الإلزامي). ومع ذلك، يمكن للنظامين أن يتكاملا ولا بد من وجود إجراءات تراعي نقائص ومزايا كل منهما.

٤-١ العنصر ٢: تحذير الاقتراب من المنطقة (APW)

١-٤-١ يُقصد بهذا العنصر تنبيه المراقب إلى وجود اختراق غير مرخص لحيز من المجال الجوي وذلك بوضع تنبيهات مناسبة التوقيت على وجود انتهاك محتمل أو فعلي للمسافات المطلوبة ضمن ذلك الحيز. ونظام التنبيه APW يمكن استخدامه لوقاية أنواع الحيز الثابت من المجال الجوي (كمناطق الخطر) وأيضاً ويشكل متزايد أنواع الحيز الدينامي المتعددة المهام وذلك بغية إتاحة الاستخدام المرن للمجال الجوي.

٥-١ العنصر ٣: التنبيه بالحد الأدنى للارتفاع المأمون (MSAW)

١-٥-١ يُقصد بهذا العنصر تنبيه المراقب إلى وجود خطر متزايد لارتطام الطائرة بالمرتفعات وهي تحت السيطرة، وذلك بوضع تنبيهات مناسبة التوقيت على اقتراب الطائرة من الأرض أو من بعض العقبات. ولا يكتسب نظام التنبيه MSAW فعاليته إلا عندما يعتمد المراقب إلى إجراء تقييم فوري للوضع ويتخذ إجراء مناسباً إذا اقتضى الأمر.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات/ مقاييس تحديد مدى النجاح الوحدة

السلامة	التقليص كثيرا من عدد الحوادث الكبرى
تحليل التكاليف والمنافع	دراسة جدوى هذا العنصر تركز بالكامل على السلامة وعلى إدارة المخاطر وفق مبدأ التقليص منها إلى الحد الأدنى

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

١-٣ الأحكام المتعلقة بإجراءات خدمات الملاحة الجوية-إدارة الحركة الجوية متوفرة. لكن ينبغي لها أن تنص على إجراء تحليل منتظم للبيانات والملابسات المحيطة بكل تنبيه من التنبيهات، وذلك بغية الوقوف على النقائص وتداركها فيما يتعلق بشبكات الأمان على الأرض، وتصميم المجال الجوي، وإجراءات مراقبة الحركة الجوية.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

١-٤ إلكترونيات الطيران

١-١-٤ ينبغي أن تكون الطائرات قادرة على إجراء الاستطلاع التعاوني باستخدام التكنولوجيات المتداولة مثل Mode C/S transponder أو ADS-B out .

٢-٤ النظم الأرضية

١-٢-٤ ينبغي أن تكون وحدات خدمة الحركة الجوية (ATS) التي تقدم خدمات الاستطلاع مجهزة بشبكات أمان على أرض المطار، وملائمة وصالحة للبيئة التي تعمل فيها.

٢-٢-٤ وينبغي توفير أدوات غير موصولة بالشبكة ومناسبة لدعم تحليل كل تنبيه من تنبيهات السلامة.

٥- أداء العنصر البشري

١-٥ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

١-١-٥ لا بد للتنبيهات أن تكون عادة مفيدة وصادرة في الوقت المناسب، وللمراقب أن يدرك ما هي الظروف التي يتم فيها التفاعل وفق ممارسات المراقبة العادية، وما هي الظروف التي يتم التفاعل فيها مع شبكات الأمان المحمولة على متن الطائرة. والمسألان الرئيسيتان فيما يتعلق بأداء العنصر البشري يتمثلان في التنبيهات المزعجة التي ينبغي تقليصها إلى الحد الأدنى، وفي المتسع من الوقت الذي يُتيح التنبيه الصالح، والذي ينبغي يكون كافياً لإتمام إجراء من الإجراءات.

٢-١-٥ واستخدام شبكات الأمان على أرض المطار سيعتمد على مدى ثقة المراقب. فهذه الثقة هي عصاره جملة من العوامل كالموثوقية والشفافية. ومن ثم، لا مجال لانعدام الثقة أو للرضا عن النفس؛ ولا بد من التدريب والخبرة لتطوير عنصر الثقة إلى والارتقاء به إلى الحد المناسب.

٢-٥ متطلبات التدريب والتأهيل

١-٢-٥ لا بد من تزويد المراقبين بتدريب خاص على شبكات الأمان على أرض المطار، ومن تقييم كفاءاتهم في مجال استخدام هذه الشبكات وتقنيات استعادة السيطرة.

٦- الأنشطة التنفيذية والتجريبية (المعروفة في وقت إعداد هذه الوحدة)

١-٦ الاستخدام الحالي

١-١-٦ معظم وحدات خدمات الحركة الجوية عبر العالم، التي تقدم خدمات المراقبة وتستخدم نظم الاستطلاع الحديثة، مجهزة بشبكات الأمان على أرض المطار وهي من حيث المبدأ تفي بالغرض. لكن هناك في كثير من الحالات نقص في الخبرات والأدوات أو تضارب في أولويات تخصيص الموارد المحدودة، مما يجعل تلك الشبكات غير فعالة.

٢-٦ التجارب المقررة أو الجارية

١-٢-٦ لا حاجة لإجراء تصديق عام.

الوثائق المرجعية -٧

القواعد القياسية ١-٧

EUROCONTROL Specifications for STCA, APW, MSAW and APM, available at
<http://www.EUROCONTROL.int/safety-nets>

الإجراءات ٢-٧

PANS-ATM (Doc 4444), section 15.7.2 and 15.7.4

المواد الإرشادية ٣-٧

EUROCONTROL Guidance Material for STCA, APW, MSAW and APM, available at
<http://www.EUROCONTROL.int/safety-nets>

المرفق (ج)

الوحدة رقم B1-102 : وجود شبكات أمان على أرض المطار عند الاقتراب

تعزيز السلامة بالحد من مخاطر حوادث ارتطام الطائرات بالمرتفعات خلال الاقتراب النهائي، وذلك بواسطة نظام رصد مسار الاقتراب (APM). وينبئ هذا الجهاز المراقب إلى تزايد مخاطر الارتطام خلال الاقتراب النهائي. أما الفائدة الرئيسية فهي التقليل بشكل كبير من عدد الحوادث الكبرى.	الموجز
مجال الأداء الرئيسي (١٠) - السلامة.	الآثار الرئيسية المترتبة في الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854
مرحلة الاقتراب	نطاق العمليات ومراحل الطيران
ستزيد هذه الوحدة من فوائد السلامة خلال عملية الاقتراب النهائي، ولاسيما عندما تشكل المرتفعات والعراقيل مخاطر على السلامة. والمنافع تزداد بازدياد كثافة حركة الطيران وتشعبها	اعتبارات تتعلق بالتطبيق
إدارة التضارب - CM	عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854
مبادرة الخطة العالمية-٩: إدراك البيئة البيئية المحيطة مبادرة الخطة العالمية-١٦: نظم دعم القرارات ونظم التنبيه	مبادرات الخطة العالمية
B0-102	أهم العناصر التي تعتمد عليها
مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)	قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي
لا ينطبق	الاستعداد من حيث القواعد القياسية
جاهز حاليا	توافر إلكترونيات الطيران
متوقع في ٢٠١٤	توافر النظم الأرضية
متوقع في ٢٠١٤	توافر الإجراءات
متوقع في ٢٠١٤	عمليات الموافقة على العمليات

١- نبذة سردية

١-١ لمحة عامة

١-١-١ تهدف هذه الوحدة إلى إحداث زيادة كبيرة في فعالية شبكات الأمان على أرض المطار.

٢-١ خط الأساس

١-٢-١ يرد خط الأساس في الوحدة B0-102. بيد أنه يمكن تنفيذ خط الأساس وتحسينات هذه الوحدة كمجموعة واحدة.

٣-١ التغييرات المترتبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ تضيف هذه الوحدة نظاما لرصد مسار الاقتراب (APM) إلى شبكات الأمان التي توفرها الوحدة B0-102. وينبئ هذا النظام المراقب إلى تزايد مخاطر حوادث ارتطام الطائرات بالمرتفعات، وذلك بإصدار تنبيه في الوقت المناسب على اقتراب الطائرة من المرتفعات أو العقاقيل خلال مرحلة الاقتراب النهائي.

٢-٣-١ وتتضمن هذه الوحدة نظام APM محسنا قادرا حاليا على التقليل إلى أدنى حد ممكن من عدد التنبيهات المزعجة أو الخاطئة، وذلك بواسطة استخدام نموذج دقيق لمسار الاقتراب.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات/ مقاييس تحديد مدى النجاح للوحدة

السلامة	التقليل كثيرا من عدد الحوادث الكبرى.
تحليل التكاليف والمنافع	دراسة جدوى هذا العنصر تركز بالكامل على السلامة وعلى إدارة المخاطر وفق مبدأ التقليل منها إلى الحد الأدنى.

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

١-٣ الأحكام المتعلقة بإجراءات خدمات الملاحة الجوية-إدارة الحركة الجوية (Doc 4444) تحتاج إلى مراجعة واستكمال.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

١-٤ إلكترونيات الطيران

١-١-٤ ينبغي أن تكون الطائرات قادرة على إجراء الاستطلاع التعاوني باستخدام التكنولوجيات المتداولة مثل Mode C/S transponder أو ADS-B out . وينبغي أن يشمل ذلك أيضا كل المركبات الجوية (المأهولة وغير المهولة) التي تعمل داخل أو قرب حدود المجال الجوي الخاضع للمراقبة.

٢-٤ النظم الأرضية

١-٢-٤ حسب الاقتضاء، ينبغي تزويد نظام وحدات خدمة الحركة الجوية (ATS) بالقدرة على رصد مسار الاقتراب. وينبغي تحديث جهاز تنبيهات السلامة غير الموصول بالشبكة لكي يستطيع تقديم هذا النوع من التنبيهات.

٥- أداء العنصر البشري

١-٥ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

١-١-٥ لا بد للتنبيهات أن تكون عادة مفيدة وصادرة وفي الوقت المناسب، وللمراقب أن يدرك ما هي الظروف التي يتم فيها التفاعل وفق ممارسات المراقبة العادية، وما هي الظروف التي يتم التفاعل فيها مع شبكات الأمان المحمولة على متن الطائرة.

٢-١-٥ والمسألان الرئيسيتان فيما يتعلق بأداء العنصر البشري تتمثلان في التنبيهات المزعجة التي ينبغي تقليلها إلى الحد الأدنى، وفي المتسع من الوقت الذي يُتيح التنبيه الصالح، والذي ينبغي يكون كافيا لإتمام إجراء من الإجراءات.

٣-١-٥ واستخدام شبكات الأمان على أرض المطار سيعتمد على مدى ثقة المراقب. فهذه الثقة هي عبارة جملة من العوامل كالموثوقية والشفافية. ومن ثم، لا مجال لانعدام الثقة أو للرضا عن النفس؛ ولا بد من التدريب والخبرة لتطوير عنصر الثقة إلى والارتفاع به إلى الحد المناسب.

٢-٥ متطلبات التدريب والتأهيل

١-٢-٥ لا بد للمراقبين من تدريب خاص على شبكات الأمان على أرض المطار، ومن تقييم لكفاءاتهم في مجال استخدام هذه الشبكات وتقنيات استعادة السيطرة.

٦- الأنشطة التنفيذية والتجريبية (المعروفة في وقت إعداد هذه الوحدة)

١-٦ التجارب المقررة أو الجارية

أوروبا: يعمل برنامج بحوث لإدارة الحركة الجوية في إطار المجال الجوي الأوروبي الواحد (SESAR) من أجل إدخال تحسينات على شبكات الأمان على أرض المطار مثل الخوارزميات المتعددة الافتراضات واستخدام بارامترات للطائرة موصولة بالأجهزة الأرضية. وقد شُرع في عام ٢٠١١ في إجراء التجارب المستمرة للمهام الوظيفية المحسنة.

٧- الوثائق المرجعية

١-٧ القواعد القياسية

EUROCONTROL Specifications for STCA, APW, MSAW and APM, available at <http://www.EUROCONTROL.int/safety-nets> (سيتم استكمالها)

٢-٧ الإجراءات

ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management*, paragraphs 15.7.2 and 15.7.4 (سيتم استكمالها ومراجعتها)

٣-٧ المواد الإرشادية

- EUROCONTROL Specifications for STCA, APW, MSAW and APM, available at <http://www.EUROCONTROL.int/safety-nets> (سيتم استكمالها)
- ICAO Manual for Ground-based Safety Nets (سيتم استكمالها)

المرفق (د)

الوحدة رقم B2-101 : النظام الجديد لتفادي الاصطدام

تطبيق نظام لتفادي الاصطدام المحمول على متن الطائرة (ACAS) مكيف مع العمليات القائمة على المسارات، ينطوي على تحسين وظائف المراقبة التي يدعمها جهاز تحديد موقع الطائرة والإبلاغ عنه بانتظام (ADS-B) وعلى منطق في مقولات تفادي الاصطدام متكيفة مع الحالات وغايتها تقليص التنبيهات المزعجة والحد من الانحرافات. وتطبيق نظام جديد محمول على متن الطائرة لمنع الاصطدام من شأنه أن يتيح تنفيذ عمليات ناجعة أكثر واتخاذ إجراءات فيما يتعلق بالمجال الجوي للمستقبل، ويحقق في الوقت نفسه الامتثال للوائح المتعلقة بالسلامة. وهو سيميز بدقة بين التنبيهات الضرورية و"التنبيهات المزعجة"، بما يفضي إلى النقل من أعباء عمل المراقبين حيث سيقف الوقت الذي يخصصونه للرد على مثل هذه التنبيهات. كم أنه سيفضي إلى الحد من من احتمالات حدوث اصطدامات جوية قريبة.	الموجز
مجال الأداء الرئيسي (٢) - السعة؛ مجال الأداء الرئيسي (١٠) - السلامة.	الآثار الرئيسية المترتبة في الأداء وفقا للوثيقة Doc 9854
كل المجالات الجوية	نطاق العمليات ومراحل الطيران
المنافع تزداد بازدياد عدد الطائرات المجهزة. وينبغي أن يتم بعناية إنجاز دراسة الجدوى المتعلقة بالسلامة.	اعتبارات تتعلق بالتطبيق
إدارة التضارب - CM	عنصر (عناصر) المفهوم العالمي وفقا للوثيقة Doc 9854
مبادرة الخطة العالمية-٢: الحدود الدنيا المنخفضة للفصل الرأسى مبادرة الخطة العالمية-٩: إدراك البيئة البيئة المحيطة مبادرة الخطة العالمية-١٦: نظم دعم القرارات ونظم التنبيه	مبادرات الخطة العالمية
B1-85، B1-102، B0-101	أهم العناصر التي تعتمد عليها
مدى الاستعداد (جاهزة الآن أو التاريخ المتوقع)	قائمة مرجعية للتثبت من الاستعداد للتشغيل العالمي
الاستعداد من حيث القواعد القياسية	متوقع في ٢٠٢٣
توافر إلكترونيات الطيران	متوقع في ٢٠٢٣
توافر النظم الأرضية	لا ينطبق
توافر الإجراءات	✓
عمليات الموافقة على العمليات	✓

١- نبذة سردية

١-١- لمحة عامة

١-١-١ نظام ACAS II الحالي فعال جدا في الحد من مخاطر الاصطدامات الجوية. وتشير دراسات السلامة إلى أن نظام ACAS II يقلل بنسبة تتراوح بين ٧٥ و ٩٠ في المائة من احتمال الاصطدام في الجو بين الطائرات المجهزة إما بجهاز مرسل مجيب (فقط) أو بنظام ACAS II. بيد أنه من أجل بلوغ هذا المستوى العالي من السلامة، كثيرا ما تتداخل معايير التنبيه

المستخدمة في هذا النظام مع الفصل الأفقي والرأسي المتوخى في العديد من إجراءات المجال الجوي الآمنة والقانونية. وتشير بيانات الرصد لنظام ACAS II في الولايات المتحدة إلى أن نحو ٩٠ في المائة من RAs ناجم عن التفاعل بين معايير التنبيه الخاصة بهذا النظام وبين إجراءات الفصل العادية ضمن إدارة الحركة الجوية (مثل الفصل في مستوى ٥٠٠ قدم بموجب قواعد الطيران الآلي/قواعد الطيران البصري (IFR/VFR)، أو إجراءات الاقتراب البصري المتوازي، أو الاستواء بمعدل رأسي مرتفع قدره ١٠٠٠ قدم فوق/تحت مستوى الحركة بموجب قواعد الطيران الآلي، أو إجراءات نمط الحركة وفق قواعد الطيران البصري). ومن أجل بلوغ أوجه النجاعة المرجوة في المجال الجوي للمستقبل، قد يتطلب الأمر خفض عتبات التنبيه بتقادي الاصطدام وذلك بغية التقليل أكثر فأكثر من الفصل مع جعل من "التنبيهات المزعجة" ضمن الحد الأدنى. ولقد تبين من الفحص الأولي لإجراءات نظام NextGen، كالعديد المتوازية واللصيقة (CSPO) أو استخدام الأميال الثلاثة المعتمدة في إدارة الحركة الجوية للفصل أثناء الطريق، أن الأداء الحالي لنظام ACAS من المرجح ألا يكون كافياً لتلبية احتياجات عمليات المجال الجوي في المستقبل. ومن ثم، لا بد من إيجاد نهج جديد في منع التصادم في الجو.

٢-١ خط الأساس

١-٢-١ خط الأساس بالنسبة لهذه الوحدة هو نتائج التحسينات التي أدخلتها الوحدة B0-101 على نظام ACAS.

٣-١ التعديلات المترتبة على الوحدة النموذجية

١-٣-١ إن تطبيق نظام محسن محمول على متن الطائرات لتفادي الاصطدام من شأنه أن يقلص إلى أدنى حد من "التنبيهات المزعجة" ويحافظ في الوقت نفسه على مستويات السلامة السائدة. كما أن هذا النظام من شأنه أن يكون قادراً أكثر على التكيف مع التغيرات في إجراءات المجال الجوي وفي البيئة.

٢-٣-١ ومن شأنه أيضاً أن يستوعب الحدود الدنيا للفصل وغيرها من إجراءات المجال الجوي الجديدة مثل إدارة المسار الرباعية الأبعاد أو تطبيقات ACAS، وكذا الخصائص الموجودة في المركبات الجديدة (ومنها بالأخص نظم الطائرات الموجهة عن بعد (RPAs)).

٣-٣-١ وسيتم تطبيق نظام جديد محمول على متن الطائرات لتفادي الاصطدام المزيد من نجاعة العمليات وإجراءات المجال الجوي للمستقبل، مع التقيد في الوقت نفسه باللوائح في مجال السلامة. فهو سيميز بدقة بين التنبيهات الضرورية و"التنبيهات المزعجة" على نطاق عمليات الفصل الأفقية والرأسية المتوقعة في إجراءات المجال الجوي للمستقبل، بما يفضي إلى التقليل من أعباء عمل المراقبين حيث سيقال الوقت الذي يخصصونه للرد على "التنبيهات المزعجة".

٤-٣-١ وستسهل إجراءات المجال الجوي للمستقبل الاستخدام الأمثل للمجال الجوي الضيق، مع المحافظة على معايير السلامة. أما عملية تنقيح إجراءات الفصل الأفقي والرأسي فمن شأنها أن تجعل المناطق المزدحمة تستوعب المزيد من الطائرات في جميع مجالات الطيران. وسيُيسر نظام ACAS الجديد إنجاز العمليات المتوازية واللصيقة، ليزيد بذلك من حجم أنشطة المطارات، ومن السعة أثناء الطريق عبر تطبيق الحدود الدنيا للفصل 3NM.

٥-٣-١ وعلاوة على ذلك، سيتم تنقيح معايير وإجراءات التنبيه ضمن النظام الجديد لتفادي الاصطدام.

٦-٣-١ ويتوقف تنفيذ هذه الوحدة على الجهود المبذولة لتطوير تكنولوجيا جديدة تختلف عن التكنولوجيا السائدة حالياً فيما يتعلق بأنظمة التنبيه بالحركة وتفادي الاصطدام (TCAS).

٤-١ ملاحظات أخرى

١-٤-١ قامت إدارة الطيران الاتحادية بالولايات المتحدة على مدى السنوات الثلاث الماضية بتمويل أعمال بحث وتطوير فيما يتعلق بتوخي نهج جديد في تفادي الاصطدام في الجو. ويستفيد هذا النهج الجديد من التطورات الأخيرة في البرمجة الديناميكية وفي غيرها من تقنيات الحاسوب وذلك بغية توليد تنبيهات عبر إدخال تحسينات غير موصولة بالشبكة على البيانات الاستشارية للقرار (RAs). وهو يستخدم الكم الهائل من البيانات الفعلية للطائرة في وضع نموذج ديناميكي في غاية

الدقة لسلوك الطائرة ولأداء أجهزة الاستشعار. وبالاعتماد على التكاليف المحددة سلفاً في هذا الشأن وباستخدام تقنيات حاسوبية متطورة، يضع هذا النهج جدولاً محسناً بالإجراءات المثلى الواجب اتخاذها على ضوء المعلومات المتعلقة بحالة الطائرة المتسلسلة.

٢- التحسينات المنشودة في أداء العمليات/ مقاييس تحديد مدى النجاح الوحدة

١-٢ ترد في دليل الأداء العالمي لنظام الملاحة الجوية (الوثيقة 9883 Doc) المقاييس الخاصة بتحديد مدى نجاح الوحدة.

٢-٢ وتضمن مقاييس الأداء الرئيسية احتمالات وقوع الاصطدامات الجوية القريبة (P/NMAC) ومعدل التنبيه بواسطة RA.

السعة	التقليص من استخدام الطيف 1030/1090 ميغاهرتز
السلامة	أ) تحسين دقة البيان الاستشاري للقرار (RA) بغية دعم إجراءات المجال الجوي للمستقبل، كالحدود الدنيا الجديدة للفصل، مع تقليص: (١) معدل الـ RAs؛ (٢) معدل التنبيهات المزعجة؛ ب) الحد من احتمالات وقوع الاصطدامات الجوية القريبة (١) احتمالات وقوع الاصطدامات الجوية القريبة

٣- الإجراءات اللازمة (الجوية والأرضية)

١-٣ ترد الإجراءات التشغيلية اللازمة لنظام ACAS المقبل في الوثيقة PANS-OPS (Doc 8168) وفي إجراءات خدمات الملاحة الجوية-إدارة الحركة الجوية (Doc 4444). ومن شأن قدرات هذا النظام أن تدعم تنفيذ هذه الإجراءات.

٤- القدرات اللازمة على مستوى المنظومة

١-٤ إلكترونيات الطيران

١-١-٤ يتطلب الأمر تقنيات خوارزمية وحاسوبية محسنة وأيضاً تقنيات هجينة متطابقة مع جهاز تحديد موقع الطائرة والإبلاغ عنه بانتظام (ABS-B) من أجل زيادة دقة معدلات الـ RA وتحسين التمييز بين التنبيهات "المزعجة" والتنبيهات الصالحة. ويمكن الاطلاع على المسائل والمتطلبات التقنية اللازمة في الملحق السادس- تشغيل الطائرات، الجزء الأول — النقل الجوي التجاري الدولي — الطائرات، وفي الدليل (Doc 9863) Airborne Collision Avoidance System (ACAS) Manual.

٥- أداء العنصر البشري

١-٥ الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية

١-١-٥ ما تزال هذه الوحدة في مرحلة البحث والتطوير، ومن ثم فإنّ العمل يجري على تحديد الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية بواسطة النمذجة واختبار الإصدارات التجريبية. وستضمن الصيغ المقبلة من هذه الوثيقة المزيد من التفاصيل عن العمليات والإجراءات اللازمة لمراعاة هذه الاعتبارات. وسيتم التركيز بالخصوص، إن وجدت هذه الاعتبارات، على مسألة تحديد واجهة التواصل بين الإنسان والآلة وعلى وضع استراتيجيات في مجال الحد من مخاطر الاعتبارات المتعلقة بالعوامل البشرية.

٢-٥ متطلبات التدريب والتأهيل

١-٢-٥ ستتضمن هذه الوحدة في نهاية المطاف عددا من الدورات التدريبية اللازمة للموظفين. وسيتم إدراج هذه الدورات وإبراز أهميتها في الوثائق الداعمة لهذه الوحدة. وستصبح المؤهلات المطلوبة والموصى بها جزءاً من الاحتياجات التنظيمية التي ينبغي تلبيتها قبل تنفيذ هذا التحسين لأداء المنظومة.

٦- الاحتياجات من التنظيم والتوحيد وخطة الموافقة (النظم الجوية والأرضية)

- التنظيم والتوحيد: التحديثات اللازمة لتركيب نظام ACAS واتباع إجراءاته في الحدّ من احتمالات الاصطدام تستدعي الرجوع إلى الوثائق التالية:

- ICAO Annex 6 — Operation of Aircraft, Part I — International Commercial Air Transport — Aeroplanes
- ICAO Annex 6 — Operation of Aircraft, Part II — International General Aviation — Aeroplanes
- ICAO Annex 10 — Aeronautical Telecommunications, Volume IV — Surveillance Radar and Collision Avoidance Systems
- ICAO Doc 4444, Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management

- خطط الموافقة: تُحدّد لاحقا.

٧- الأنشطة التنفيذية والتجريبية (المعروفة في وقت إعداد هذه الوحدة)

١-٧ الاستخدام الحالي

١-١-٧ ينص ملحق الايكاو السادس على ضرورة تركيب نظام ACAS II على متن فئات معينة من الطائرات بحسب وزنها الأقصى عند الإقلاع. والإصدار TCAS II v7 هو حاليا بمثابة المواصفات الدنيا التي تمتثل لمعيار ACAS II فيما يتعلق بالمعدات. وستشترط بعض المجالات الجوية أن تكون الطائرات مجهزة بالإصدار TCAS II, v7.1 اعتباراً من سنة ٢٠١٥.

٢-٧ التجارب المقررة أو الجارية

١-٢-٧ ينبغي مراعاة التكاليف التي سيتحملها مشغلو الطائرات إذا كان عليهم تركيب نظام ACAS الجديد.

الولايات المتحدة: هناك تجربة لنظام ACAS مقررّة لعام ٢٠١٢. والغرض من هذه التجربة هو التحقّق من الجدوى التشغيلية ضمن بيئة الملاحة القائمة على الأداء.

٨- الوثائق المرجعية

٨-١ القواعد القياسية

RTCA DO-298 *Safety Analysis of Proposed Change to TCAS RA Reversal Logic*

٨-٢ المواد الإرشادية

J. Kochenderfer and J. P. Chryssanthacopoulos, “Robust airborne collision avoidance through dynamic programming,” Massachusetts Institute of Technology, Lincoln Laboratory, Project Report ATC-371, 2010.

٨-٣ وثائق الموافقة

- CAO Annex 6 — *Operation of Aircraft, Part I — International Commercial Air Transport — Aeroplanes*
- ICAO Annex 6 — *Operation of Aircraft, Part II — International General Aviation — Aeroplanes*
- ICAO Annex 10 — *Aeronautical Telecommunications, Volume IV — Surveillance Radar and Collision Avoidance Systems*
- ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management*

- انتهى -