CONCEPT

دورة إلكترونيات الطيران: الطاقة الكهربائية للطائرة وناقلات البيانات وأجهزة الراديو وعزل الأعطال

8 – 19 نوفمبر 2027

برشلونة - فندق أربع نجوم في حي إيكسامبلا



دورة إلكترونيات الطيران: الطاقة الكهربائية للطائرة وناقلات البيانات وأجهزة الراديو وعزل الأعطال

المرجع: 24096_1464 **التاريخ:** 8 – 19 نوفمبر 2027 **المكان:** برشلونة - فندق أربع نجوم في حي إيكسامبلا **الرسوم:** SAR 42300

مقدمة:

دورة إلكترونيات الطيران، من الطاقة الكهربائية للطائرة وناقلات البيانات إلى أجهزة الراديو وعزل الأعطال، دورة مدتها أسبوعين لمهندسي الصيانة المرخصين والمتدربين وفنيي إلكترونيات الطيران وفرق هندسة الصيانة والإصلاح والعمرة، تنتهي بإعداد تقرير عزل عطل إلكتروني وقيد في سجل الصيانة لعطل دراسي. تفقد جهات التشغيل جاهزية الإقلاع حين تعالج أعطال إلكترونيات الطيران باستبدال الوحدات القابلة للاستبدال على الخط دون تشخيص، وحين يبقى تلف الأسلاك غير مكتشف. يمارس المرشحون أعمال الصيانة الخطية أو صيانة القاعدة، ويتدربون في مختبرات عملية على محللات الناقلات وأجهزة الاختبار وبيانات الأعطال. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة في إلكترونيات الطيران.

أهداف الدورة:

- تتبع مسار الطاقة الكهربائية في الطائرة من المولدات ووحدات التحويل والتقويم والعاكسات والبطاريات عبر قضبان التوزيع والحماية حتى أحمال إلكترونيات الطيران
- فك كلمات ARINC 429 وحركة الوصلات الافتراضية في ARINC 664 Part 7 ورسائل MIL-STD-1553 بمحلل الناقل والحكم على سلامتها
- فحص بيانات الهواء والمرجع بالقصور الذاتي والوضع والاتجاه التي تغذي أجهزة الطيران والطيار الآلي وموجه الرحلة ووظائف إدارة الرحلة
- اختبار تركيبات الاتصال والملاحة والمجيب الراداري ونظام TCAS ورادار الطقس بأجهزة الاختبار الميدانية وتفسير نتائج الاختبار الذاتي المدمج
- معاينة أسلاك EWIS والموصلات والربط الكهربائي والتدريع وتطبيق ضوابط التفريغ الكهروستاتيكي وممارسات إصلاح الأسلاك في أعمال إلكترونيات الطيران
- عزل عطل إلكتروني من العرض الظاهر حتى السبب الجذري وتوثيق الإصلاح وحالة التعديل وقيد إعادة الطائرة إلى الخدمة

الفئة المستهدفة:

- مهندسو الصيانة المرخصون المسؤولون عن تصديق أعمال إلكترونيات الطيران والأنظمة الكهربائية في الصيانة الخطية وصيانة القاعدة
- مهندسو الصيانة المتدربون الذين يبنون معرفتهم بأنظمة إلكترونيات الطيران قبل تولي مهام التصديق
- فنيو إلكترونيات الطيران المسؤولون عن اختبار الوحدات القابلة للاستبدال على الخط وفكها وتركيبها ومعالجة أعطال الأنظمة
- موظفو ورش إلكترونيات الطيران المسؤولون عن الاختبار على منصة الفحص وإصلاح الوحدات وفحوصها الوظيفية
- فرق هندسة الصيانة والإصلاح والعمرة المسؤولة عن دعم تحري الأعطال وتنفيذ التعديلات والاستفسارات الفنية

محاور الدورة:

اليوم 1: توليد الطاقة الكهربائية في الطائرة وتوزيعها

- ترتيبات إدارة مولد التيار المتردد وضبط التردد
- وحدة التحكم بالمولد وتنظيم الجهد وفصل الحماية
- بنية قضبان توزيع التيار المتردد والمستمر ونقل الأحمال
- منطق أولوية التغذية الأرضية ووحدة الطاقة المساعدة
- تتبع توزيع الأحمال عبر القواطع والمرحلات والملامسات

اليوم 2: البطاريات وتحويل الطاقة وتغذية الأنظمة الإلكترونية الأساسية

- خصائص بطاريات النيكل كادميوم والليثيوم أيون في الطائرات
- التحكم بشاحن البطارية وفحص السعة والمراقبة الحرارية
- فحص خرج وحدة التحويل والتقويم وتقاسم الأحمال
- تغذية العاكس الساكن لأجهزة إلكترونيات الطيران الأساسية
- مراجعة تسلسل فصل الأحمال في قضبان الطوارئ والاحتياط

اليوم 3: أساسيات الإلكترونيات الرقمية وناقل البيانات ARINC 429

- ترميز البيانات بالنظام الثنائي والثماني وBCD والمتمم الثنائي
- حقول كلمة ARINC 429 للعنوان وSDI والبيانات وSSM
- التحقق من التكافؤ ومعدل البت وحدود تحميل المستقبلات في ARINC 429
- إنهاء الزوج المجدول المدرع وفحص الإشارة التفاضلية
- التقاط حركة عناوين ARINC 429 الحية بمحلل الناقل

اليوم 4: شبكات AFDX وناقل MIL-STD-1553 وتشخيص ناقلات البيانات

- الأنظمة الطرفية والمبدلات والوصلات الافتراضية في ARINC 664 Part 7
- فجوة تخصيص عرض النطاق وتشغيل الشبكتين الاحتياطيتين Bg A
- أدوار متحكم الناقل والطرف البعيد ومراقب الناقل في MIL-STD-1553
- ترميز مانشستر والربط بالمحولات وفحص أعطال الوصلات الفرعية
- مقارنة سجلات أعطال الشبكة عبر عائلات الناقلات الثلاث

اليوم 5: أجهزة الطيران وبيانات الهواء والمرجع بالقصور الذاتي مع حالة موجهة

- تمديدات أنبوب بيتو والضغط الساكن وتسخين المجسات واختبار التسرب
- مخرجات حاسوب بيانات الهواء للارتفاع والسرعة الجوية والحرارة
- محاذاة وحدة المرجع بالقصور الذاتي والانجراف ومخرجات الوضع
- المقارنة بين جهاز الوضع الاحتياطي ومرجع الاتجاه المغناطيسي
- حالة موجهة لعطل ناقل يسبب تعارض قراءات السرعة الجوية

اليوم 6: الطيار الآلي وموجه الرحلة وأنظمة إدارة الرحلة

- حلقات مؤازرات الطيار الآلي وأقفال التعشيق ومنطق الفصل
- فحص قضبان أوامر موجه الرحلة وإشعارات الأنماط
- واجهة منظم الدفع الآلي ومدخلات لوحة التحكم بالأنماط
- إجراء تحميل قاعدة بيانات الملاحة في حاسوب إدارة الرحلة
- تتبع رسائل أعطال الطيران الآلي عبر بيانات صلاحية المجسات

اليوم 7: أنظمة الراديو للاتصال والملاحة

- فحص جهاز الإرسال والاستقبال VHF والهوائي ولوحة الصوت
- ضبط موائم الهوائي في اتصالات HF واختبار النداء الانتقائي
- وظائف مستقبلي VOR وDME واستخدام جهاز الاختبار الميداني
- فحص إشارات موجه المدرج ومسار الانزلاق ومنارات ILS
- هوائي مستقبل GNSS وحالة الأقمار الصناعية وسلامة الموقع

اليوم 8: المجيب الراداري ونظام TCAS ورادار الطقس والإلكترونيات المعيارية والشاشات

- فحص ردود المجيب الراداري في النمطين C و S وبيانات الارتفاع
- اختبار وظائف التنبيه المروري وإرشادات الحل في TCAS
- استقرار هوائي رادار الطقس ومنطقة السلامة من الإشعاع
- خزائن الإلكترونيات المعيارية المتكاملة IMA والتقسيم وتحميل البرمجيات
- وحدات العرض ومولد الرموز وتبديل مصادر العرض

اليوم 9: الاختبار الذاتي المدمج ومعاينة EWIS والتفريغ الكهروستاتيكي وسجلات التعديل

- سجل أعطال معدات الاختبار الذاتي المدمج ورسائل الصيانة
- معاينة أسلاك EWIS حسب المناطق بحثا عن الاحتكاك والتلوث والتلف الحراري
- ممارسات إصلاح وصلات الأسلاك والتلامس المكبوس والموصلات
- الربط الكهربائي وإنهاء التدريع وضوابط التعامل مع التفريغ الكهروستاتيكي
- تنفيذ تعديلات إلكترونيات الطيران وأرقام قطع البرمجيات وسجلات التهيئة

اليوم 10: مشروع ختامي في المختبر لعزل عطل إلكتروني وقيده في السجل

- موجز العطل الدراسي مع بلاغ الطاقم وسجل الأعطال
- فحص التغذية الكهربائية وناقلات البيانات في النظام الدراسي
- عزل مسارات الراديو والمجسات والعرض بأجهزة الاختبار
- إجراء الإصلاح والاختبار الوظيفي ومعايير الإعادة إلى الخدمة
- استكمال تقرير عزل العطل الإلكتروني وقيد سجل الصيانة

المهارات التي ستكتسبها:

- تتبع الأحمال الكهربائية في الطائرة
- تحليل إشارات ناقلات البيانات
- فحص أنظمة بيانات الهواء والقصور الذاتي
- تحري أعطال الطيران الآلي
- الاختبار الميداني لأجهزة الملاحة الراديوية
- اختبار أنظمة المراقبة وتجنب التصادم
- معاينة تلف الأسلاك
- توثيق أعطال إلكترونيات الطيران

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تسليم تقرير عزل العطل الإلكتروني وقيد سجل الصيانة لعطل دراسي إلى مشرف الوردية ومركز مراقبة الصيانة
- تحديد موضع العطل في الوحدة أو تغذيتها أو ناقل البيانات أو الأسلاك قبل طلب قطعة بديلة
- خفض عمليات الفك دون عطل مؤكد والأعطال المتكررة وتأخير الطائرات الناتج عن التحري غير المنهجي
- نقل أساليب التقاط بيانات الناقلات وقوائم الاختبار الميداني ومعايير معاينة EWIS إلى فرق الحظيرة والورشة

الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يسلم المشارك تقرير عزل العطل الإلكتروني وقيد سجل الصيانة إلى مشرف الوردية ومركز مراقبة الصيانة، فيعتمدان عليه في قبول الإصلاح وإطلاق الطائرة. ويستخدم فريق الهندسة التقرير نفسه في تقرير ما إذا كان العطل المتكرر يحتاج إلى معاينة للأسلاك أو فحص للوحدة في الورشة أو استفسار فني إلى الشركة المصنعة. وبعد أول عطل متكرر يعالج بهذه الطريقة تراجع الوحدة مدة عزل العطل وعدد القطع المفكوكة وما إذا كان العطل قد عاد.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاج المشارك إلى معرفته قبل دورة إلكترونيات الطيران وناقلات البيانات وعزل الأعطال؟

يكفي أن يحمل المشارك رخصة صيانة أو يعمل للحصول عليها أو يشغل وظيفة في إلكترونيات الطيران، وأن يفهم أساسيات الكهرباء والوحدات وأجهزة القياس. ويساعده إحضار تقرير عطل مجهول المصدر من أسطوله على تطبيق منهج عزل الأعطال في المختبرات.

بم تختلف دورة إلكترونيات الطيران عن دورة إدارة صيانة الطائرات؟

تشرح هذه الدورة طريقة عمل أنظمة إلكترونيات الطيران والكهرباء وكيفية اختبارها وتحري أعطالها على الطائرة. أما دورات إدارة الصيانة فتتناول برامج الصيانة وتخطيط الفحوصات وضبط توجيهات الصلاحية والعقود بدلا من تشغيل الأنظمة وتحري أعطالها.

لماذا تعود أعطال إلكترونيات الطيران في كثير من الأحيان إلى الأسلاك وناقلات البيانات لا إلى الوحدات نفسها؟

لأن كثيرا من وحدات إلكترونيات الطيران تعلن عطلا حين تغيب بيانات الدخل أو التغذية أو تصبح غير صالحة. ويسبب احتكاك الأسلاك وضعف تلامس الموصلات وانقطاع التدريع وأعطال إنهاء الناقل هذه الأعراض، لذا يجنب عزل مسارات التغذية والبيانات أولا استبدال وحدات سليمة.

ماذا يعود به المشارك من دورة إلكترونيات الطيران؟

يعود المشارك بتقرير عزل عطل إلكتروني وقيد في سجل الصيانة لعطل دراسي، مع أوراق فك كلمات الناقلات وقوائم الاختبار الميداني وقائمة معاينة EWIS وورقة عمل لعزل الأعطال قابلة للتكييف مع طرازات طائراته.