التدقيق في مصادم الهادرونات الكبير باستخدام الأشعة السينية بحثاً عن وجود قصر في الدارة



الصورة الأولى: المهندسان ألين بيجييت (**Aline Piguiet**) وماركوس ألبرت (**Markus Albert**) أخذا الأشعة السينية من ثنائي القطب المقصر فائق الناقلية في القطاع 3–4 في نفق. (**LHC**) الصورة : (ماكسمليان برايس/CERN)

في وقت مبكر من صباح يوم السبت 21 آذار/مارس، بينما كانت تُجرى اختبارات واسعة النطاق على جميع الأنظمة استعداداً لحقن شعاعٍ، تطور خطأ أرضي في الدارة الرئيسية لثنائي القطب للقطاع 3–4 من مصادم الهادرونات الكبير (**Large Hadron Collider**). اشتغلت جميع أنظمة الحماية بشكل صحيح ولم يحدث أي ضرر. وقد تطور الخطأ بتيار منخفض نسبياً وكان بدايةً متقطعاً بطبيعته.

بناءً على قياسات، قام خبراء النظام بتحديد موقع الخطأ ضمن 10 سم عن طريق حقن تيار محلياً، وباستخدام المعيار القياسي لكتلة البرودة والذي يتضمن الجهد وصنبور التيار. كل ثنائي قطب من LHC لديه كومة صمام تتواجد في صندوق تحت المغناطيس. يزود الصمام الثنائي مساراً للتيار في حال **الإخماد**. يقع الخلل في الأنبوب الرأسي الذي يؤدي من علبة المغناطيس إلى صندوق الصمام الثنائي. السيناريو الأكثر احتمالاً هو أن قطعة صغيرة من المعدن وجدت طريقها إلى هذا الأنبوب وصنعت اتصالاً بين الأنبوب (الأرض) وأحد الكابلات التي تؤدي إلى الصمام الثنائي.



الصورة الثانية

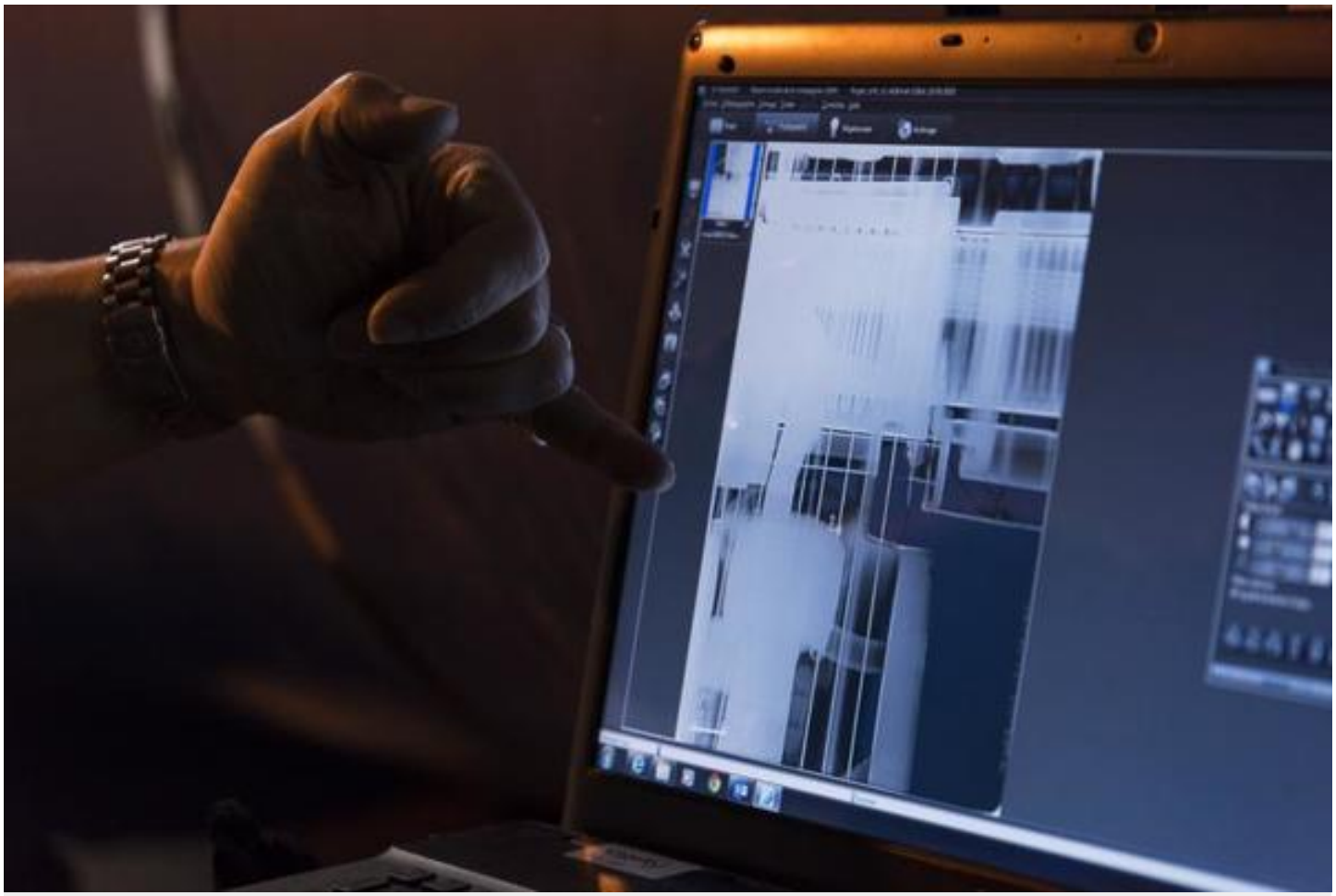
الصورة الثانية: المهندسة ألين بيجيوت وهي تنظم المعدات بعناية لتأخذ الأشعة السينية من المغناطيس المقصر وفائق الناقلية في القطاع 3–4 من نفق LHC. الصورة: (ماكسميليان برايس/CERN).



الصورة الثالثة

الصورة الثالثة: المهندس ماركوس ألبرت يفحص زاوية الانحياز بين معدات الأشعة السينية مع المغناطيس المقصر وفائق الناقلية في القطاع 3–4 من نفق LHC. الصورة: (ماكسميليان برايس/CERN)

لفهم أعمق لسبب القصر في الدارة، صور المهندسون ثنائي القطب المتضرر بالأشعة السينية الليلة السبت 25 مارس/آذار. وعلى الرغم من أنه يمكن رؤية بعض أجزاء المعدن بالأشعة السينية، إلا أن النتائج غير حاسمة حتى الآن.



الصورة الرابعة

الصورة الرابعة: لم تعطي الصور بالأشعة السينية للمنطقة التي تحتوي على الخطأ تشخيصاً جازماً. (الصورة: ماكسميليان برايس/CERN)

درس فريق العمل ثلاثة خيارات رئيسية للإصلاح: أوّلها حقن نبض منظم للتيار في محاولةٍ لإذابة الجسم غير المؤذي، ثم محاولة طرد الجسم من خلال تغيير تدفق الهليوم في تلك المنطقة، وأخيراً تدفئة القطاع جزئياً وفتح ربط المغناطيس المعين. على الرغم من كون الخيار الثالث سيسمح بالوصول المباشر إلى صندوق الصمام الثنائي، إلاّ أن الإحماء والتدخل والتبريد اللاحق يستغرق 6 أسابيع. وقبل اختيار الطريقة الأنسب، أُجري تقييم دقيق لكل خيار.

- التاريخ: 2015-05-01
- التصنيف: فيزياء

#الأشعة السينية #المصادم الهادروني الكبير #أعطال lhc

المصادر

- web.cern.ch

المساهمون

- ترجمة
  - منار حسون
- مُراجعة
  - إيمان العماري
- تصميم
  - رنا أحمد
- نشر
  - يوسف صبوح