

International Association of
Sound and Audiovisual Archives

Internationale Vereinigung der
Schall- und audiovisuellen Archive

Association Internationale
d'Archives Sonores et Audiovisuelles

Asociación Internacional de
Archivos Sonoros y Audiovisuales

الرابطة الدولية للمحفوظات الصوتية
والسمعية البصرية (الإياسا)



المعايير والممارسات الموصى بها
والإستراتيجيات الصادرة عن اللجنة الفنية

المبادئ التوجيهية لحفظ تسجيلات الفيديو

IASA-TC 06

الجزء ج - مقدمة

من الإصدار الأول للوثيقة رقم IASA-TC 06.

نسخة منقحة، 2019

الترجمة إلى اللغة العربية وتنسيق النص
مكتبة قطر الوطنية



مكتبة قطر الوطنية
Qatar National Library

www.qnl.qa
qnlpac@qnl.qa

| | |
|------|--|
| ج-32 | ج.2.5 أنماط التشغيل ومعلومات إضافية |
| ج-33 | ج.2.6 صيانة مسجلات أشرطة الفيديو الرباعية |
| ج-34 | ج.2.7 ضبط مسجلات أشرطة الفيديو الرباعية |
| ج-34 | ج.2.7.1 أشرطة المعايرة ووسائل الاختبار |
| ج-34 | ج.2.7.2 التصحيح والتعديل للحصول على نتيجة مرضية من إعادة التشغيل |
| ج-34 | ج.2.7.2.1 تتبع مسار الشريط |
| ج-40 | ج.2.7.2.2 رسومات أميكس التوضيحية للتشوهات المرئية الناتجة عن عمليات ضبط مسجلات أشرطة الفيديو |
| ج-41 | ج.2.7.2.3 قفل الألوان |
| ج-42 | ج.2.7.2.4 زحزة الشريط |
| ج-42 | ج.2.8 المسارات الصوتية |
| ج-43 | ج.2.9 الشفرة الزمنية والمسار الضابط في شريط الفيديو الرباعي |
| ج-43 | ج.2.10 العامل الزمني لتحويل أشرطة الفيديو الرباعية |
| ج-43 | ج.2.11 تصحيح قاعدة وقت الجهد وأشكال التصحيح المرتبطة بها في الأشرطة الرباعية |
| ج-43 | ج.2.11.1 الاستنساخ من خلال تحويل التردد الراديوي |
| ج-44 | ج.2.11.2 خيارات المتابعة |
| ج-44 | ج.2.11.3 وظائف تصحيح قاعدة وقت الجهد وتعزيزها |
| ج-46 | ج.2.11.4 تعويض تسرب البيانات |
| ج-46 | ج.2.11.5 خفض الضوضاء |
| ج-47 | ج.3 أشرطة فيديو نصف بوصة مفتوحة البكرة لمسجلات فيديو EIAJ و SONY CV |
| ج-47 | ج.3.1 مقدمة |
| ج-48 | ج.3.2 اختيار أفضل نسخة |
| ج-49 | ج.3.3 تنظيف الوسائط وترميمها |
| ج-51 | ج.3.4 معدات إعادة التشغيل (مسجلات أشرطة الفيديو المخصصة للعرض) |
| ج-52 | ج.3.5 استخدام مصححات قاعدة وقت الجهد لأشرطة الفيديو مفتوحة البكرة مقاس نصف بوصة |
| ج-53 | ج.3.6 تنسيقات التسجيل للأشرطة مفتوحة البكرة مقاس نصف بوصة |
| ج-53 | ج.3.6.1 قائمة بتنسيقات الأشرطة مقاس نصف بوصة |
| ج-53 | ج.3.6.2 مقارنة الخصائص بين أشرطة الفيديو CV و EIAJ النوع 1 و EIAJ النوع 2 |
| ج-54 | ج.3.7 صيانة مسجلات أشرطة الفيديو مقاس نصف بوصة |
| ج-55 | ج.3.8 أشرطة ضبط الأجهزة ومعايرتها ووسائل الاختبار |
| ج-55 | ج.3.9 المسارات الصوتية |
| ج-55 | ج.3.10 الشفرة الزمنية والتحكم الخارجي |
| ج-58 | ج.4 أشرطة فيديو مفتوحة البكرة مقاس 1 بوصة بالمشح الحلزوني |
| ج-58 | ج.4.1 نبذة تمهيدية |
| ج-60 | ملحوظة جانبية: معايير سمبتي لتنسيقات الأشرطة مفتوحة البكرة بالمشح الحلزوني مقاس 1 بوصة |

| | |
|------|--|
| ج-10 | ج.1 مقدمة عن الوسائط: تقييم حالتها وإعدادها وتنظيفها |
| ج-10 | ج.1.1 نبذة تمهيدية |
| ج-10 | ج.2.1 تنسيقات أشرطة الفيديو ومعاييرها ومواصفاتها |
| ج-11 | ملحوظة جانبية: أدلة ميدانية عن الأشرطة: مصادر إلكترونية مع شروح موضحة بالصور |
| ج-12 | ج.3.1 تقييم أشرطة الفيديو وإعدادها وتنظيفها ومعالجة التحلل المائي: مناقشة عامة |
| ج-12 | ج.3.1.1 مقدمة |
| ج-12 | ج.3.1.2 الفحص والتقييم الفيزيائي |
| ج-13 | ج.3.1.2.1 الغلاف البلاستيكي والفلاشية والعلبة |
| ج-13 | ج.3.1.2.2 الشريط ولفته |
| ج-14 | ج.3.1.2.3 التحلل المائي / تآكل المادة الرابطة |
| ج-14 | ج.3.1.2.4 فقدان المزيث |
| ج-14 | ج.3.1.2.5 العفونة |
| ج-15 | ج.3.1.3 تنظيف الشريط |
| ج-15 | ج.3.1.3.1 بيئة التنظيف |
| ج-15 | ج.3.1.3.2 التنظيف اليدوي المبدئي |
| ج-15 | ج.3.1.3.3 إزالة العفونة (إنذار السلامة) |
| ج-15 | ج.3.1.3.4 فك غلاف شريط الكاسيت |
| ج-16 | ج.3.1.3.5 التنظيف الآلي |
| ج-17 | ج.4.3.1 ترميم الأشرطة: معالجة التحلل المائي في الأشرطة |
| ج-17 | ج.4.3.1.1 نبذة تمهيدية |
| ج-18 | ج.4.3.1.2 المعالجة الحرارية لأشرطة الفيديو الملتصقة |
| ج-20 | ج.2 أشرطة فيديو رباعية 2 بوصة |
| ج-20 | ج.2.1 مقدمة |
| ج-20 | ج.2.1.1 تاريخ التنسيقات والتكنولوجيا المستخدمة فيها |
| ج-20 | ج.2.1.2 استخدام التضمين الترددي |
| ج-21 | ج.2.1.2.3 مقدمة عن مواصفات التسجيل أو أنماطه |
| ج-21 | ج.2.1.2.4 تكلفة الشراء المبدئية |
| ج-22 | ج.2.2 المساحة المتاحة للمقتنيات الأشرطة الرباعية مقاس 2 بوصة وأولوية الحفظ |
| ج-23 | ج.2.2.3 اختيار أفضل نسخة |
| ج-24 | ج.2.2.4 تنظيف الوسائط وترميمها |
| ج-24 | ج.2.2.4.1 الفحص المادي لهيكل الكاسيت |
| ج-27 | ج.2.2.4.2 تركيبة الشريط |
| ج-28 | ج.2.2.4.3 تنظيف الشريط |
| ج-29 | ج.2.2.4.4 ترميم الأشرطة |
| ج-30 | ج.2.2.4.5 عوامل أخرى ولا سيما الرطوبة |
| ج-30 | ج.2.2.5 معدات إعادة التشغيل (مسجلات أشرطة الفيديو المخصصة للعرض) |
| ج-30 | ج.2.2.5.1 نبذة تمهيدية |

| | |
|------|---|
| ج-78 | ج.4.5 تنظيف الوسائط وترميمها |
| ج-78 | ج.1.4.5 الفحص المادي لهيكل الكاسيت |
| ج-79 | ج.2.4.5 تركيبة الشريط |
| ج-79 | ج.3.4.5 تنظيف الشريط |
| ج-80 | ج.4.4.5 ترميم الأشرطة |
| ج-80 | ج.5.5 معدات إعادة التشغيل (مسجلات أشرطة الفيديو المخصصة للعرض) |
| ج-81 | ج.6.5 تنسيقات التسجيل |
| ج-81 | ج.1.6.5 النطاق منخفض الترددات |
| ج-81 | ج.2.6.5 النطاق عالي الترددات |
| ج-81 | ج.3.6.5 تنسيق SP |
| ج-82 | ج.7.5 صيانة مسجلات أشرطة الفيديو U-matic |
| ج-82 | ج.8.5 ضبط مسجلات أشرطة الفيديو U-matic |
| ج-82 | ج.1.8.5 أشرطة المعايرة ووسائط الاختبار |
| ج-83 | ج.2.8.5 التصحيح والتعديل للحصول على نتيجة مرضية من إعادة التشغيل |
| ج-83 | ج.1.2.8.5 تتبع مسار الشريط |
| ج-83 | ج.2.2.8.5 قفل الألوان |
| ج-83 | ج.3.2.8.5 زحزة الشريط |
| ج-83 | ج.4.2.8.5 ضبط تردد الراديو |
| ج-83 | ج.9.5 المسارات الصوتية |
| ج-83 | ج.10.5 الشفرة الزمنية لأشرطة الفيديو U-matic |
| ج-84 | ج.11.5 العامل الزمني لتحويل أشرطة الفيديو كاسيت U-matic |
| ج-84 | ج.12.5 تصحيح قاعدة وقت الجهد لأشرطة الفيديو U-matic |
| ج-84 | ج.1.12.5 دعم التردد الراديوي |
| ج-84 | ج.2.12.5 تعزيز وظائف مصحح قاعدة وقت الجهد |
| ج-84 | ج.1.2.12.5 تعويض تسرب البيانات |
| ج-85 | ج.2.2.12.5 خفض الضوضاء |
| ج-86 | ج.6 أشرطة فيديو كاسيت تناظرية تجارية وشبه احترافية مقاس 2/1 بوصة |
| ج-86 | ج.1.6 مقدمة |
| ج-87 | ج.2.6 اختيار أفضل نسخة |
| ج-87 | ج.3.6 تنظيف الوسائط وترميمها |
| ج-89 | ج.4.6 تصنيف الأشرطة مقاس 2/1 بوصة وأجهزة إعادة التشغيل (مسجلات إعادة التشغيل) |
| ج-89 | ج.1.4.6 تنسيق فيليبس VCR للفيديو كاسيت |
| ج-89 | ج.1.1.4.6 معلومات تاريخية |
| ج-89 | ج.2.1.4.6 تنسيقات التسجيل |
| ج-90 | ج.3.1.4.6 المسارات الصوتية |
| ج-90 | ج.2.4.6 تنسيق كارتريدج ناشونال / باناسونيك |
| ج-90 | ج.1.2.4.6 تنسيقات التسجيل |
| ج-90 | ج.2.2.4.6 المسارات الصوتية |

| | |
|------|---|
| ج-60 | ج.2.4 النوع أ |
| ج-60 | ج.1.2.4 مقدمة |
| ج-60 | ج.2.2.4 اختيار أفضل نسخة |
| ج-61 | ج.3.2.4 معدات إعادة التشغيل (مسجلات أشرطة الفيديو المخصصة للعرض) |
| ج-61 | ج.4.2.4 تنسيقات التسجيل |
| ج-62 | ج.5.2.4 المسارات الصوتية |
| ج-62 | ج.6.2.4 صيانة الأجهزة |
| ج-62 | ج.7.2.4 ضبط الأجهزة |
| ج-63 | ج.3.4 النوع ب |
| ج-63 | ج.1.3.4 مقدمة |
| ج-64 | ج.2.3.4 اختيار أفضل نسخة |
| ج-64 | ج.3.3.4 معدات إعادة التشغيل (مسجلات أشرطة الفيديو المخصصة للعرض) |
| ج-64 | ج.1.3.3.4 مسجلات أشرطة الفيديو ومصحات قاعدة وقت الجهد |
| ج-64 | ج.2.3.3.4 تعويض تسرب البيانات |
| ج-65 | ج.3.3.3.4 مخططات الإضاءة الموجية وأجهزة الفيكتور سكوب وشاشات الرصد المعايرة |
| ج-65 | ج.4.3.4 تنسيقات التسجيل |
| ج-66 | ج.5.3.4 صيانة الأجهزة |
| ج-66 | ج.6.3.4 ضبط الأجهزة |
| ج-66 | ج.4.4 النوع ج |
| ج-66 | ج.1.4.4 مقدمة |
| ج-68 | ج.2.4.4 اختيار أفضل نسخة |
| ج-68 | ج.3.4.4 معدات إعادة التشغيل (مسجلات أشرطة الفيديو المخصصة للعرض) |
| ج-68 | ج.1.3.4.4 مسجلات أشرطة الفيديو ومصحات قاعدة وقت الجهد |
| ج-69 | ج.2.3.4.4 تعويض تسرب البيانات |
| ج-69 | ج.3.3.4.4 مخططات الإضاءة الموجية وأجهزة الفيكتور سكوب وشاشات الرصد المعايرة |
| ج-69 | ج.4.4.4 تنسيقات التسجيل |
| ج-69 | ج.5.4.4 صيانة الأجهزة |
| ج-70 | ج.6.4.4 ضبط الأجهزة |
| ج-70 | ج.7.4.4 أشرطة المعايرة ووسائط الاختبار |
| ج-71 | ج.5.4.4 تنظيف الأشرطة مقاس 1 بوصة وترميمها |
| ج-71 | ج.1.5.4 تنظيف الأشرطة وماكينات التنظيف |
| ج-71 | ج.2.5.4 تصحيح عمليات النقل غير المثالية بسبب سوء ضبط الأجهزة |
| ج-72 | ج.6.4 الشفرة الزمنية |
| ج-72 | ج.7.4 تمييز الأشرطة مقاس 1 بوصة |
| ج-76 | ج.5 أشرطة فيديو كاسيت U-matic 3/4 بوصة |
| ج-76 | ج.1.5 مقدمة |
| ج-77 | ج.2.5 المساحة المتاحة للمقتنيات أشرطة U-matic وأولوية الرقمنة |
| ج-77 | ج.3.5 اختيار أفضل نسخة |

| | |
|--|-------|
| ج.3.4.6. تنسيق كارتريفيجن أفكو | ج.90 |
| ج.1.3.4.6. معلومات تاريخية | ج.90 |
| ج.2.3.4.6. تنسيقات التسجيل | ج.90 |
| ج.3.3.4.6. المسارات الصوتية | ج.90 |
| ج.4.4.6. تنسيقات في كورد 1 و 2 من سانيو وتوشيبا | ج.91 |
| ج.1.4.4.6. معلومات تاريخية | ج.91 |
| ج.2.4.4.6. تنسيقات التسجيل | ج.91 |
| ج.3.4.4.6. المسارات الصوتية | ج.91 |
| ج.5.4.6. تنسيق كارتريديج Qausar VX | ج.91 |
| ج.1.5.4.6. معلومات تاريخية | ج.91 |
| ج.2.5.4.6. تنسيقات التسجيل | ج.92 |
| ج.3.5.4.6. المسارات الصوتية | ج.92 |
| ج.6.4.6. تنسيق الفيديو كاسيت VK من شركة Akai | ج.92 |
| ج.1.6.4.6. معلومات تاريخية | ج.92 |
| ج.2.6.4.6. تنسيقات التسجيل | ج.92 |
| ج.3.6.4.6. المسارات الصوتية | ج.92 |
| ج.7.4.6. تنسيق فيديو كاسيت سوني بيتاماكس | ج.92 |
| ج.1.7.4.6. معلومات تاريخية | ج.92 |
| ج.2.7.4.6. تنسيقات التسجيل | ج.92 |
| ج.3.7.4.6. المسارات الصوتية | ج.94 |
| ج.8.4.6. تنسيق الفيديو كاسيت VHS (نظام الفيديو المنزلي) | ج.94 |
| ج.1.8.4.6. معلومات تاريخية | ج.94 |
| ج.2.8.4.6. تنسيقات التسجيل | ج.95 |
| ج.3.8.4.6. المسارات الصوتية | ج.98 |
| ملحوظة جانبية: صراع التنسيقات (VHS في مواجهة بيتاماكس وغيره من التنسيقات) وتسجيل | ج.99 |
| ج.9.4.6. شريط الفيديو كاسيت المضغوط فيليبس -غرونديغ، تنسيقات Video 2000/V2000XL/VCC | ج.100 |
| ج.1.9.4.6. معلومات تاريخية | ج.100 |
| ج.2.9.4.6. تنسيقات التسجيل | ج.100 |
| ج.3.9.4.6. المسارات الصوتية | ج.100 |
| ج.5.6. المقارنة بين تنسيقات VHS وبيتاماكس وV2000 | ج.101 |
| ج.6.6. صيانة مسجلات الفيديو المستخدمة في إعادة تشغيل أشرطة مقاس نصف بوصة واختبارها | ج.101 |
| ج.7.6. ضبط مسجلات الفيديو المستخدمة في إعادة تشغيل أشرطة مقاس نصف بوصة واختبارها | ج.103 |
| ج.1.7.6. تصحيح عمليات النقل غير المثالية بسبب سوء ضبط الأجهزة | ج.103 |
| ج.2.7.6. تصحيح عمليات النقل غير المثالية بسبب تدهور الوسائط والتشوهات الناتجة عن التخزين | ج.104 |
| ج.8.6. الشفرة الزمنية للأشرطة التجارية وشبه الاحترافية مقاس نصف بوصة | ج.104 |

| | |
|---|-------|
| ج.9.6. العامل الزمني فيما يتعلق بتحويل أشرطة الفيديو كاسيت التجارية وشبه الاحترافية مقاس نصف بوصة | ج.105 |
| ج.7. عائلة بيتاكام Betacam لأشرطة الفيديو كاسيت الاحترافية مقاس 2/1 بوصة | ج.106 |
| ج.1.7. مقدمة | ج.106 |
| ج.2.7. اختيار أفضل نسخة | ج.106 |
| ج.3.7. تصنيف أشرطة البيتاكام وأجهزة إعادة التشغيل (مسجلات أشرطة الفيديو المخصصة للعرض) | ج.107 |
| ج.1.3.7. بيتاكام | ج.107 |
| ج.2.3.7. بيتاكام إس بي | ج.108 |
| ج.3.3.7. بيتاكام الرقمي | ج.108 |
| ج.4.3.7. بيتاكام إس إكس | ج.108 |
| ج.5.3.7. تنسيق MPEG IMX | ج.109 |
| ج.6.3.7. تنسيق HDCAM | ج.109 |
| ج.7.3.7. تنسيق HDCAM SR | ج.110 |
| ج.4.7. توافق أنواع أشرطة البيتاكام مع مختلف مشغلات فيديو البيتاكام | ج.110 |
| ج.5.7. توفر مسجلات أشرطة بيتاكام | ج.111 |
| ج.6.7. أنواع أشرطة البيتاكام فيديو كاسيت وتركيبات الأشرطة | ج.112 |
| ج.7.7. صيانة مسجلات أشرطة بيتاكام | ج.113 |
| ج.8.7. ضبط مسجلات أشرطة بيتاكام | ج.115 |
| ج.1.8.7. إجراءات الضبط والمعايرة الطبيعية وما يتعلق بها | ج.115 |
| ج.2.8.7. إجراءات الاختبار والصيانة وإعادة التشغيل مع بعض الإجراءات التي يمكن أن تجريها بنفسك | ج.116 |
| ج.9.7. المسارات الصوتية | ج.116 |
| ج.1.9.7. خفض الضوضاء | ج.117 |
| ج.10.7. الشفرة الزمنية في بعض أشرطة بيتاكام فيديو كاسيت المنتقاة | ج.117 |
| ج.11.7. العامل الزمني لتحويل أشرطة بيتاكام فيديو كاسيت | ج.117 |

ج.1 مقدمة عن الوسائط: تقييم حالتها وإعدادها وتنظيفها

ج.1.1 نبذة تمهيدية

يقدم هذا القسم من الوثيقة IASA-TC 06 مجموعة من النصائح حول عرض أشرطة الفيديو المتقدمة؛ حيث يقتصر الإصدار الأول من الوثيقة على تسجيلات الفيديو الموجودة على أشرطة والمعرضة وفق المعتاد ويشمل الوسائط التالية:

- ج-1 أشرطة فيديو رباعية 2 بوصة
- ج-2 أشرطة فيديو نصف بوصة مفتوحة البكرة لمسجلات فيديو EIAJ و SONY CV
- ج-3 أشرطة فيديو مفتوحة البكرة مقاس 1 بوصة بالمسح الحزوني (الأنواع (أ) و(ب) و(ج))
- ج-4 أشرطة فيديو كاسيت U-matic 3/4 بوصة
- ج-5 أشرطة فيديو كاسيت تناظرية تجارية وشبه احترافية مقاس 2/1 بوصة
- ج-6 عائلة بيتاكام Betacam لأشرطة الفيديو كاسيت الاحترافية مقاس 2/1 بوصة

تجدد الإشارة إلى ان جميع تسجيلات الفيديو التي تناولها هذا الإصدار الأولي هي تسجيلات تناظرية فيما عدا الجيل المتأخر من أشرطة البيتاكام. وعلى الرغم من أن الحاجة إلى حفظ التسجيلات الرقمية القديمة ليست أقل أهمية فهناك منطوق ما في إعطاء الأولوية للتعامل مع الكمية الهائلة الموجودة من تسجيلات الفيديو التناظرية الاحترافية منها والتجارية. هذا بالإضافة إلى أن الجدول حول كيفية التعامل مع التسجيلات الرقمية المضغوطة بغاقد بأنواعها المختلفة لم يجر تناوله بعد ومن المتوقع بلا شك أن يكون هذا الجدول مثار نقاش في الإصدار التالي من الوثيقة السادسة IASA-TC 06.

ويقدم كل فصل من الفصول التي تتناول أحد التنسيقات نصائح محددة لهذا الوسيط بعينه ومسجلات أشرطة الفيديو المطلوبة لإعادة تشغيل هذه الوسائط. ومع ذلك هناك عددٌ من الموضوعات المشتركة، حيث يقدم القسم ج-1-3 نصائح عامة حول تقييم أشرطة الفيديو وتجهيزها وتنظيفها ومعالجتها بالحرارة أو "تحميمها". وستورد الأقسام المخصصة لوسائط بعينها عند الحاجة نصائح إضافية بخصوص هذه الوسائط فيما يتعلق بالموضوعات المذكورة.

ج.2.1 تنسيقات أشرطة الفيديو ومعاييرها ومواصفاتها

هناك فئتين من المعايير التي تحكم تشغيل تسجيلات الفيديو. أحدها تتعلق بإشارة الفيديو -ويشار إليها أحياناً بالنطاق الأساسي- الناتجة عن تشغيل الشريط. وبوجه عام يمكن تصور هذه الإشارة على أنها تدفق للفيديو أو شكل موجي يمثل التغيرات السريعة في فروق الجهد الكهربية. وحسب الممين في القسم ب-1-1-3 أعلاه، تأثرت معايير إشارة الفيديو بشدة بالصلاحيات القانونية المتعلقة بال بث التلفزيوني والتي تختلف باختلاف المناطق المطبقة لها حول العالم.

أما الفئة الثانية من المعايير فتحكم أساليب تحويل الفروق في الجهد الكهربي الذي تتكون منه الإشارة إلى ذبذبات مغناطيسية يلتقطها الطلاء المغلف للشريط. هذه الذبذبات تتجسد في صورة مسارات متعددة على طول الشريط بأنماط معقدة تعكس التباين في تصاميم مسجلات أشرطة الفيديو والمنتجات السوقية لصناعة تتميز بقدر كبير من التنافسية والتطور المستمر. وتقدم بعض الفقرات الفرعية التالية رسومات تجسد أمثلة على أنماط المسارات المغناطيسية المذكورة.

وبمرور الوقت ومع تطور التكنولوجيا واستمرار التنافس بين المؤسسات ظهر أنواع متعددة من أشرطة الفيديو وعدد كبير من تنسيقات التسجيل عليها حيث يقدم أحد المواقع الإلكترونية التي زرناها في 2017 قائمة شاملة نسبياً تضم 88 نوعاً (ستوفيل: 2004) بينما يقدم دليل تحديد نوع شريط الفيديو وتقييمه (خيمينيز وبلات: 2004) قائمة تضم 15 نوعاً من الأنواع الشائعة في دور المحفوظات المؤسسية لذاكرة التراث. وساهمت هيئات مثل جمعية مهندسي الصور المتحركة والتلفزيون (سمبتي) واللجنة الكهروتقنية الدولية في وضع معايير لعدد كبير من (وليس كل) هذه التكوينات الخاصة بتنسيقات المسار.

ملحوظة جانبية: أدلة ميدانية عن الأشرطة: مصادر إلكترونية مع شروح موضحة بالصور

هذا الإصدار من الوثيقة رقم IASA-TC 06 يحتوي على صور توضيحية متفرقة وعدد من المصادر الإلكترونية لكنها تقدم «أدلة ميدانية» وصفحات إنترنت حافلة بالصور التوضيحية والمعلومات عن عدد كبير من تنسيقات أشرطة الفيديو. وفيما يلي أهم خمس روابط تستحق المراجعة علماً بأن آخر دخول على جميع هذه الروابط جرى في مايو 2024:

التنسيقات السمعية البصرية: دليل لتحديد النوع http://calpreservation.org/wp-content/uploads/2013/10/2013-Audiovisual-Formats_draft_webversion-2013oct15.pdf (مرجع قائمة مسارد الوثيقة IASA-TC 06: حفظ المواد السمعية البصرية بكاليفورنيا المشروع: 2013)

اعثر على شريط الفيديو الذي تريده هنا: <http://www.dcvideo.com/videotape-identifier> (فيديو دي سي: بدون تاريخ)

الدليل المرجعي الصغير لمجموعات أشرطة الفيديو الصغيرة <https://web.archive.org/web/20220419163546/http://www.little-archives.net/guide/content/home.html> (الشريط: 2008)

دليل تحديد تنسيق الفيديو، http://videopreservation.conservancy-us.org/vid_id/ (ميسيه وفيتال: 2007)

دليل تحديد نوع شريط الفيديو وتقييمه، <http://www.arts.texas.gov/wp-content/uploads/2012/04/video.pdf> (خيمينيز وبلات: 2004)

والغالب على هذه الفئة الثانية من المعايير أنها جاءت نتيجة لضغط الشركات المطورة والمسوقة لتنسيقات الأشرطة ومشاركتها في كتابة المعايير. وقد تبدو عملية وضع المعايير عند النظر إليها من الخارج عملية عشوائية لا تحكمها القوانين حيث تسير هيئات المعايير فيما يتعلق بتنسيقات تسجيلات الفيديو على خطى الشركات المصنعة في ظل التطور المستمر للتكنولوجيا وسوق الأشرطة. ويرى المصنعون أن هذه المعادلة لها كفتان متوازنان. فمن ناحية، يؤدي توحيد المعايير إلى زيادة تبني المستخدمين النهائيين لأشرطة الفيديو من خلال "تجميد" مواصفات التنسيق وتشجيع العديد من الشركات على تصنيع أشرطة أو مسجلات فيديو تفي بهذه المواصفات، مما سيؤدي بدوره -كما هو مأمول- إلى زيادة المبيعات بشكل عام. ومن ناحية أخرى، يزيد الإفصاح العام من المنافسة على تلك المبيعات، على الرغم من أن المطورين الأصليين قد يكون لديهم براءات اختراع تخص جوانب من التكنولوجيا مما يجعلهم مستحقين لإتاوات ترخيص.

وعلى أي حال تؤدي هذه العملية إلى زيادة مفرطة في مواصفات الأشرطة بعضها يخضع لمعايير وبعضها لا. وبالنسبة لدار المحفوظات التي ترغب في رقمنة الأشرطة الأقدم في مجموعاتها، فيتعين عليها (أو على من يدعمها من المقاولين) حيازة أدوات العمل التي تفي بالمعيار أو المواصفة المناسبة. وقد يصعب الالتزام بذلك مما يجعل عدد كبير من أمناء الحفظ يطمئنون إلى ملاحظات مثل التي قدمها المهندس الأسترالي البارز نيفيل تايلي. ففي العام 1979، كتب تايلي مقالاً بعنوان "أهمية المعايير في البث" ووصف في مقدمته الضغوط التي تواجهها الجهة المنوطة بوضع المعايير التي تهتم بالتنسيقات السمعية البصرية.

ويظن الكثيرون أن وضع معايير هندسية أمر ممل رغم أهميته. أما الآن فأني شخص شارك في العمل على وضع المعايير سيدرك أن وضع المعايير في الواقع ليس مملًا على الإطلاق، فهو يتطلب ابتداءً استيعاباً كاملاً للتقنية المستخدمة وطريقة إنتاجها في المصنع واستخدامها على يد المستهلك وفهم لما هو منشود من ناحية وما هو مجدٍ من الناحيتين الفنية والاقتصادية. علاوة على ذلك يتطلب الأمر في بعض المناسبات درجة من البصيرة بما يمكن المرء من كشف أغوار الموقف والحكم على مدى فائدة الحجج المطروحة للمجتمع ككل أو للقطاع على وجه الخصوص. وكغيرها من القوانين تؤدي المعايير إلى تقييد الحرية في بعض الجوانب مقابل مساحة أكبر من الحرية أو الراحة في جوانب أخرى أو للتوفير في الكماليات أو التكاليف لصالح السواد الأعظم من الجمهور. ومن ناحية أخرى قد ينطوي اليقين الذي تخلقه المعايير على بعض الجمود أو بعض المقاومة للتغيير أو على الأقل التلكؤ في التغيير، وهو ما يتخوف منه دوماً واضعو المعايير. وتظهر هذه المشكلة على وجه الخصوص في

التكنولوجيا الجديدة أو التي تمر بتغيرات سريعة، كما هو الحال على سبيل المثال في التاريخ الحديث لأشرطة الفيديو، فعندئذ يتعين على من يضع أو يستحدث المعايير التزام التوسط فلا يضع المعايير قبل أوانها بفترة طويلة ودون أي قدر من المرونة مما يعيق تطورها مستقبلاً. ولا ينتظر أكثر من اللازم حتى تنتشر مجموعة كاملة من المفاهيم رغم الاختلافات الطفيفة فيما بينها. فعندئذ قد يتعذر توحيد المعايير أو تتم شرعنة تعدد المعايير مما يفقدها معناها وميزتها. (ثايلي: 1979، ص 443-447).

في النهاية لا يهم إن كان العدد الهائل من المعايير والمواصفات التي تحكم بالفيديو يمثل تشجيعاً للابتكار أو فشلاً في التنظيم، فبالنسبة لنا كأمناء حفظ فإننا نواجه مهمة صعبة تتمثل في إعادة تشغيل مجموعة متنوعة بشكل مرعب من تنسيقات الأشرطة.

ج.3.1 تقييم أشرطة الفيديو وإعدادها وتنظيفها ومعالجة التحلل المائي: مناقشة عامة

ج.3.1.1 مقدمة

هذه الفقرة الفرعية من الوثيقة رقم 06 IASA-TC تتعلق بالجوانب الفيزيائية لأشرطة الفيديو بما في ذلك فحص الشريط نفسه والهيكل المغلف للشريط (بالنسبة لأشرطة الفيديو كاسيت)، وطريقة لف الشريط وتخزينه وكذلك حالة الشريط ولا سيما تعرضه للتحلل المائي ("متلازمة السقيفة اللاصقة") والإصابة بالفن. هذا القسم يقدم كذلك نصائح عن معالجة كثير من المشكلات المحددة. ولا يتناول القسم الأمور المتعلقة بالتخزين المادي وينصح القراء بالرجوع في هذا الشأن إلى الوثيقة الخامسة رقم 05 IASA-TC الصادرة بعنوان التعامل مع وسائط الحفظ السمعية والبصرية وتخزين التراث عليها (IASA-TC: 2014) ومعاييرها المتنوعة.¹

تجدد الإشارة إلى أن الأوصاف وطرق العلاج المبينة في هذا القسم هي أوصاف وطرق علاج عامة ويستحب للقارئ أن يعود إلى كثير من الأقسام التالية لمزيد من النصائح الخاصة بالوسائط وهي: القسم ج-3-3 بالنسبة لأشرطة فيديو نصف بوصة مفتوحة البكرة لمسجلات فيديو EIAJ وSONY CV، والقسم ج-4-5 لأشرطة الفيديو مفتوحة البكرة برأس حلزوني مقاس 1 بوصة، والقسم ج-5-3 لأشرطة فيديو كاسيت U-matic 3/4 بوصة، والقسم ج-3-6 لأشرطة الفيديو كاسيت التناظرية التجارية وشبه الاحترافية مقاس نصف بوصة.

لا يشمل نطاق هذه الوثيقة الخواص المغناطيسية لأشرطة الفيديو مثل المقاومة المغناطيسية² والاستبقائية³ والتي يشار إليها كذلك بمصطلح القدرة على الاحتفاظ بالمغناطيسية. هذه الجوانب تؤثر على عمر التسجيلات المغناطيسية ويرتبط فهم هذا الموضوع ارتباطاً وثيقاً بمجموعة الوسائط التي وقع عليها الاختيار عند تسجيل التسجيلات. لكن هذا الموضوع يعتبر من الماضي بالنسبة لأشرطة الفيديو⁴ حيث ترتبط المعلومات الخاصة بالخواص المغناطيسية كذلك بعملية تخزين مجموعات أشرطة الفيديو وهو موضوع تم تناوله في الوثيقة الخامسة رقم رقم 05 IASA-TC الصادرة بعنوان التعامل مع وسائط الحفظ السمعية والبصرية وتخزين التراث عليها (IASA-TC: 2014).

ج.3.1.2 الفحص والتقييم الفيزيائي

الخطوة الأولى في إعادة تشغيل شريط الفيديو تتمثل في الفحص البصري للوسيط نفسه، حيث يؤدي التقييم البصري لحالة الوسيط والوقوف على المشكلات المحتملة التي قد يكون لها تأثير على عملية إعادة

- 1 تشمل الأمثلة معيار الأيزو 18923:2000 مواد التصوير - الشريط المغناطيسي المصنوع من البوليستر: ممارسات التخزين ومعايير الأيزو 18933:2006 مواد التصوير - الشريط المغناطيسي: ممارسات الرعاية والتعامل في حالة الاستخدام الممتد.
- 2 ويكيبيديا، المقاومة المغناطيسية <https://en.wikipedia.org/wiki/Coercivity>، آخر دخول على الرابط في مايو 2024.
- 3 ويكيبيديا، الاستبقائية <https://en.wikipedia.org/wiki/Remanence>، آخر دخول على الرابط في مايو 2024.
- 4 شملت مراسلات رابطة أمناء حفظ الصور المتحركة مناقشة لهذا الموضوع وما يتعلق به من موضوعات. في سبتمبر 2005 قدم المثال ملاحظات حول مدى تمثيل بيانات التذبذبات المغناطيسية المسجلة للتغيرات في التردد الراديوي الذي يحمل إشارة الفيديو. <http://lsv> ("Ahh... the clone") <http://lsv.uky.edu/scripts/wa.exe?A1=ind0509&L=amia-l&F=&S=&P=39812#10>، آخر دخول على الرابط في مايو 2024. نظراً لأن المقاومة المغناطيسية والقدرة على الاحتفاظ بالمغناطيسية مرتبطين بشريط الفيديو كان هذان العنصران موضوع مراسلات رابطة أمناء حفظ الصور المتحركة <http://lsv.uky.edu/scripts/wa.exe?A1=ind0803&L=amia-l&F=&S=&P=27952#84> (أكثر مم [هكذا بالمصدر] قد تريد معرفته عن قدرة الشريط المغناطيسي على الاحتفاظ بالمغناطيسية)، آخر دخول على الرابط في مايو 2024.

تشغيل الشريط إلى اتخاذ قرار مستنير بخصوص أنسب الخطوات التي يجب اتخاذها، مما يتيح أفضل فرصة للنجاح في إعادة التشغيل بأعلى مستويات الجودة الممكنة للإشارة وأقل ضرر ممكن للوسيط نفسه. ولا يمكن التهوين من أهمية هذا الفحص البصري وعملية اتخاذ القرار المبني عليه.

ج.1.2.3.1 الغلاف البلاستيكي والفلانشة والعلبة

في حالة أشرطة الفيديو كاسيت ينبغي إخضاع الغلاف البلاستيكي لفحص دقيق. وينبغي تقييم الدلائل المرئية على التلف الميكانيكي مثل وجود أجزاء مشروخة أو مكسورة في الغلاف البلاستيكي للوقوف على مدى تسبب هذا التلف في إعاقة عملية إعادة التشغيل أو في إلحاق الضرر بالشريط أو في تدهور جودة الإشارة. وتجدد الإشارة هنا إلى أن معظم أشرطة الفيديو كاسيت تعامل بطريقة لا تتبالي بسلامتها الخارجية، هذا على الرغم من أن أغلفة الكاسيت البلاستيكية هي أجزاء لها أهمية كبرى في عملية إعادة التشغيل وتعرضها للضرر قد يؤدي إلى التأثير على جودة إعادة التشغيل.

وعند تقييم الغلاف البلاستيكي لاكتشاف أي علامات ظاهرة لحصول الضرر ينبغي الحرص على ملاحظة أي صوت خشخشة ينبعث من داخل الشريط مما قد يشير إلى وجود مكونات مفكوكة من مكانها. هذه المكونات المفكوكة تضاعف المشكلة حيث قد يساهم الجزء المفقود أو غير المضبوط في مكانه في خفض جودة إعادة التشغيل بل إن المكون المفكوك قد يؤدي إلى تضرر الشريط وتضرر جهاز العرض النادر كذلك.

وسيتطلب رصد التلف الكبير أو انفصال المكونات حل غلاف الكاسيت وإصلاحه أو استبداله وهي عملية دقيقة وقد تحمل بعض المخاطر لذلك يجب التعامل معها بدرجة كبيرة من الحرص والحذر. انظر المناقشة الخاصة بفك غلاف الكاسيت البلاستيكي أدناه.

وفي حالة شريط الفيديو مفتوح البكرة، قد يؤدي تلف الفلانشة الداخلية أو انبعاجها إلى إعاقة مسار الشريط مما قد يتسبب في تلف حافة الشريط وقد يؤثر على جودة إعادة التشغيل. لكن فك هذه الفلانشات المعدنية من محور دوران الشريط وإصلاحها أو استبدالها من الأمور السهلة نسبياً. ويجب الحرص أن تكون لفة الشريط متماسكة بدون فراغات وطرفه مؤمن لتجنب انفرط الشريط وخروجه عن مكانه.

ج.2.2.3.1 الشريط ولفته

تظهر المعاينة البصرية للفة الشريط بعض المعلومات التي ستساعد في تحديد الخطوات القادمة. بروز أطراف الشريط عن اللفة، وتظهر في صورة عدم تساوي طرف الشريط مع طرف اللفة في أماكن عشوائية وقد يكون ذلك نتيجة صناعة الشريط نفسه أو بسبب آخر جهاز مستخدم في لف الشريط. تكثف الشريط حيث يتكثف الشريط عند مستويات مختلفة وقد يكون ذلك بسبب سوء التعامل مع الشريط أو سقوطه أو بسبب عدم استكمال لفة بعد آخر استخدام له. ومن المرجح أن يتسبب هذا التكتل في انحراف الشريط عند نقطة الانتقال. وفي الحالتين تتخذ أشرطة البولي إيثيلين تريفثاليد الشكل التي تخزن عليه. وعندما يتم رصد ظاهرة بروز أطراف الشريط أو تكتله من خلال المعاينة البصرية، ينبغي لدار المحفوظات أن تعيد لف الشريط عدة مرات بينها فترات استراحة للوصول إلى لفة خالية من البروزات أو التكتلات مما سيساهم في إنجاح عملية إعادة التشغيل.

تجدد الشريط، هو انثناء الشريط فيما بين الطرفين ويحدث ذلك نتيجة الصناعة ويتفاقم نتيجة تعرض الشريط لمستوى مرتفع من الرطوبة أو النداءة. معالجة تجدد الشريط هي نفسها طريقة معالجة جميع التشوهات الفيزيائية الأخرى المذكورة أعلاه: إعادة لف الشريط مع إراحته بين عمليات إعادة اللف حتى نصل إلى لفة شريط مناسبة ومستوية. وقد تساهم أجهزة العرض الحديثة في إصلاح التجدد أو التقعر البسيط من خلال شد بسيط للشريط و"فرده" قليلاً أثناء مروره فوق الرأس الدوارة. ورغم ذلك فالأفضل إعادة لف بكرة الشريط مرة على الأقل إن لم يكن أكثر تمهيداً لإعادة تشغيله.⁵

5 بعض المختصين في مجال الحفظ يذكرون أن النقاط التالية تظهر على الأرجح في شريط الفيديو كاسيت في مواضع تسمى بمواضع الدفع والسحب وهي المواضع التي تقع في بداية أو نهاية الشريط حيث يسحب مسجل أشرطة الفيديو الشريط ويمرره على أسطوانة المسح الحلزوني. وتوقش هذا الموضوع في مراسلات رابطة أمناء حفظ الصور المتحركة في أكتوبر 2005 انظر الرابط التالي <http://lsv> ("رد: Ahh... the clone - ماذا عن الأشرطة الرقمية الصغيرة؟")، آخر دخول على الرابط في مايو 2024.

ج.3.2.3.1 التحلل المائي / تآكل المادة الرابطة

قبل الإقدام على إعادة لف بكرة الشريط من المهم فحص تشوهات العرض الناجمة عن تآكل المادة الرابطة. فعلى سبيل المثال إذا كانت طبقات الشريط ملتصق بعضها ببعض فقد يتسبب إعادة لف بكرة الشريط قبل معالجته في إتلاف الشريط. التشوه الآخر الذي يجب البحث عنه في المعاينة البصرية هو ظهور تسيل أبيض على السطح الظاهر من لف الشريط. وعلى الرغم من صعوبة التفرقة بين العفونة والتشوهات الناجمة عن تحلل المادة الرابطة في أغلب الأحيان فالأخيرة تظهر في صورة بلورات عند رؤيتها بعدسة مكبرة. وينبغي توخي الحذر لتجنب تعريض الشريط للفطريات (انظر أدناه). ويصعب تمييز الفرق من مرآة غلاف الكاسيت البلاستيكي.

فإذا كان هناك أي اشتباه في تآكل المادة الرابطة، فقد يظهر لف جزء صغير من بكرة الشريط يدويًا بعناية بعض الالتصاق الذي قد يؤكد على الأرجح وجود التآكل. وقد لا تظهر في الأشرطة التي تعاني من تآكل المادة للالصقة مستويات عالية من "الالتصاق" بين طبقات الشريط لكنها قد تتسبب في انسداد رأس الشريط أو مساره عند محاولة إعادة تشغيله. فإذا تأكد وجود تآكل في المادة الرابطة أو اشتبه في وجوده، فالمعالجة الحرارية أو التحميص هي الطريقة الأكثر شيوعًا في التعامل مع الشريط بما يسمح بتشغيله (انظر الفقرة ج-1-3-4، تحميص الأشرطة: علاج التحلل المائي في الأشرطة)

ج.4.2.3.1 فقدان المزيث

المزيثات داخلية في تركيب الشريط لضمان مرور الشريط بسلاسة عبر الرؤوس وهو أمر مهم للغاية. وكانت المزيثات الطيارة التي تُستنفد ويذهب أثرها بعد عدة مرات تشغيل أو تبخر خلال التخزين تستخدم في كثير من الأشرطة. وليس هناك الكثير من العلامات التي تبين فقدان المزيث اللهم إلا صوت "الصرير" الذي يصدره الشريط أثناء مروره فوق الرؤوس أو بكرات الدليل الثابتة.

ويمتلك خبراء الحفظ ونسخ الفيديو طريقتين متقدمتين لتصحيح هذا الخلل. الأولى والأكثر شيوعًا تتمثل في المعالجة الحرارية التي غالبًا ما يتم الجمع بينها وبين إعادة التشغيل الدافئ (انظر القسم ج-1-3-4، تحميص الأشرطة: معالجة التحلل المائي في الأشرطة). ويرى بعض المختصين أن التحميص مناسب في حالة فقدان المزيث لأن استعمال الحرارة تصعد بالمواد الرابطة إلى السطح هذا على الرغم من صعوبة التفريق بين التحسن المعلوم في الأشرطة التي تعاني من التحلل المائي وتأثير فقدان المزيث عند محاولة التأكد من فعالية هذه العملية. ويجب التعامل مع هذه الطريقة بحذر.

وتشمل الطريقة الثانية لتصحيح هذه المشكلة استخدام مزيثات موضعية على سطح الأشرطة ويُعتقد أن هذه المزيثات قد تخفف من اللغط الناتج عن الاحتكاك الذي يتسبب في حدوث الصرير. ومن أشهر المزيثات المستخدمة في هذه الطريقة زيت السيليكون والجرافيت وبعض التركيبات التجارية الأخرى التي لم يتم الإفصاح عن محتواها. لكن هناك نُدرّة أو انعدام في الدراسات الاستقصائية المنهجية التي تقيس أثر هذه الطريقة البراغماتية. وهنا يثور سؤالان الأول هل أدت هاتان الطريقتان في تحسين عملية إعادة التشغيل؟ والثاني هل تحتفظ أشرطة الفيديو أو مسجلاتها ببقايا التدهور أو تعاني من الضرر؟ وحتى يتم بحث هذين السؤالين، ينبغي دراسة استخدام المزيثات بشكل تجريبي وبحرص شديد ما لم تكن الأشرطة أو مسجلات أشرطة الفيديو من الفئة التي يمكن الاستغناء عنها.

ج.5.2.3.1 العفونة

كما دُكر سابقًا قد تظهر العفونة في صورة راسب أبيض على سطح لف الشريط. وقد تظهر بألوان وأشكال أخرى سواء في علب التخزين أو داخل غلاف الكاسيت البلاستيكي أو على هيئة راسب من الأتربة وغيرها من الملوثات على سطح فلانشات البكرة ووسط الشريط نفسه.

وقد يتسبب التعرض لبعض الفطريات في مشكلات صحية خطيرة ويصعب حتى على خبراء المجال تحديد الجراثيم الفطرية التي تتسبب على الأرجح في مشكلات صحية لذلك يوصى بالتعامل مع جميع أنواع العفونة على أنها تهديد محتمل للصحة. وعند الشك في أي شيء، يرجى أخذ رأي الخبراء.

ج.3.3.1 تنظيف الشريط

ج.1.3.3.1 بيئة التنظيف

من المنطقي تخصيص بيئة منفصلة لتنظيف الأشرطة مما يقلل من احتمال تلويث الأشرطة الأخرى بجراثيم العفن وجسيمات قد تتسبب في تلف الأشرطة. هذا التخصيص يمثل الخطوة الأولى في ضمان عدم تعرض الأشرطة الأخرى للخطر.

وينبغي أن تكون الأسطح في منطقة التنظيف مكشوفة وخالية مما يسهل عملية تنظيفها وصيانتها. ويوصى خبراء الحفظ بعدم التعامل مع شريط مصاب بالعفونة إلا في بيئة تنظيف بها شفاط ذي تقييم مناسب مزود بمروحة لشفط الأبخرة وتزداد قيمة هذا الشفاط بالطبع عند وجود عدد كبير من الأشرطة المصابة بالعفونة ووجود عدد كبير من العاملين في المكان. وينبغي على أقل تقدير أن يتاح للأفراد الذين يتولون تنظيف الأشرطة المصابة بالعفن قناع واقعي من جراثيم العفن مزود بمرشحات مناسبة بالإضافة إلى قفازات مخصصة للاستعمال مرة واحدة وكذلك أغطية مخصصة للاستعمال مرة واحدة أيضًا للشعر والأحذية إذا اقتضى الأمر. وينبغي أن يتوفر في مكان التنظيف مكبسة كهربائية بمرشح عالي الكفاءة في امتصاص الجسيمات (مرشح هيبا).⁶

وينبغي أن يتخذ أي شخص يتعامل مع الأشرطة المصابة بالعفن الإجراء المناسب الذي يضمن غسله لأي منطقة مكشوفة من الجلد قبل ملامسته للمأكولات أو المشروبات.

ج.2.3.3.1 التنظيف اليدوي المبدئي

الخطوة الأولى في تنظيف الشريط هي إزالة أي أتربة أو ملوثات من على العلب الخارجية أو غيرها من أغلفة التخزين ثم إزالة الأتربة أو الملوثات من على السطح الخارجي للبكرة أو شريط الكاسيت. ويمكن إزالة المواد من على العلب الخارجية لوسيط التخزين باستخدام قماشة تنفيض وفرشاة ذات شعر قصير والمكنسة الكهربائية المذكورة أعلاه. وينبغي إزالة أي نشرات تعريفية أو ملصقات قد تعوق حركة الشريط أو تعوق فتح علبة شريط الكاسيت.

وفي حالة وجود عفن أو أتربة أو غيرها من الجسيمات على شريط الكاسيت من الداخل أو سطح لف الشريط فسيطلب الأمر إزالة غلاف الكاسيت البلاستيكي وتنظيفه من الداخل أما في حالة البكرة فسيطلب الأمر إزالة فلانشات البكرة مع مراعاة تنظيف وجهي الفلانشة من الداخل والخارج.

ج.3.3.3.1 إزالة العفونة (إنذار السلامة)

قد تمثل جراثيم العفن تهديدًا صحيًا كما ذكرنا آنفًا وبعض الجراثيم قد تتسبب في الحالات الشديدة منها في حدوث مشاكل معينة في الجهاز التنفسي ونوبات الربو وأنواع من العدوى التي تسبب أمراض مثل التهاب الجيوب الأنفية والالتهاب الرئوي بالإضافة إلى ردود الفعل التحسسية والإجهاد والتهاب المفاصل. وتعتمد فطريات العفن في نموها على وجود الرطوبة ومستوى مناسب من درجات الحرارة، حيث يقل نشاط فطريات العفن في الأجواء الباردة والجافة مما يقلل قدرتها على التكاثر على السطح. ويمكن استخدام كحول الأيزوبروبيل وقطعة قماش خالية من الوبر لإزالة العفن من على الأسطح.

ج.4.3.3.1 فك غلاف شريط الكاسيت

قد يقتضي الأمر فك الكاسيت نظرًا لتلف علبة الكاسيت أو الغلاف البلاستيكي مما يستلزم استبدالها، وذلك إذا كانت علبة الكاسيت من الخارج تحتاج إلى تنظيف بسبب وجود جسيمات كثيرة عليها أو أثبتت المعاينة وجود أجزاء مفكوكة داخلها أو صدور صوت خشخشة من الداخل أو إذا كان من الضروري الوصول إلى الشريط لإعادة وصل بادئة الشريط أو لصق قطع في الشريط. فإذا كان من الضروري حل علبة الكاسيت فيستحسن تثبيت لف الشريط باستخدام شريط لاصق لا يترك أثر غراء على الشريط المغناطيسي لتجنب كارتة انفراط لف الشريط. هذه الخطوة قد تتم في معظم أغلفة الكاسيت قبل فك الغلاف بمجرد فتح غطاء الكاسيت.

6 في الولايات المتحدة مرشح هيبا هو عادة اختصار لمصطلح مرشح عالي الكفاءة في امتصاص الجسيمات.

وفي أغلب الأحوال يكون هناك مجموعة من البراغي في الوجه السفلي للكاسيت والتي يمكن فكها ثم إدارة الكاسيت على الجانب الآخر ورفع الغطاء العلوي وينبغي أن يتم ذلك بحذر شديد نظرًا لوجود عدد من الأجزاء المتحركة التي قد تكون متصلة أحيانًا بزنجبركات مما يستدعي الحذر حتى لا تنفصل عن أماكنها. وقد يقتضي الأمر إزالة الملتصقات التي تصل بين نصفي غلاف الشريط أو قطعها بألة حادة. فإذا كان الشريط يحتاج إلى إصلاح فيتعين تحديد الجانب الذي توجد عليه طبقة الأوكسيد وعدم لصق الشريط إلا من الجانب الآخر (الخلفي). حيث يؤدي لصق الشريط من الجانب الذي يحتوي على طبقة الأوكسيد إلى تلف مؤكد في رؤوس الفيديو. ويجب إعادة توصيل طرفي الشريط التي قد تكون مصنوعة من الرقائق المعدنية أو البلاستيك الشفاف أو العاكس حسب تنسيق الشريط، حيث يُستخدم الطرفان لإبطاء سرعة التشغيل لتجنب جريان الشريط بسرعة عالية حول إبرة محور البكرة مما قد يؤدي إلى تلف الشريط والجهاز المستخدم في العرض.

ج.3.3.1.5 ج. التنظيف الآلي

على الرغم من أهمية التنظيف لضمان عدم انتشار مزيد من الجسيمات على الشريط يتم تنظيف سطح الشريط من خلال جهاز للتنظيف، وتستخدم أجهزة التنظيف بشكل روتيني في إعادة تشغيل شريط الفيديو بعد إتمام معظم المعالجات المذكورة أعلاه وقبل إعادة تشغيل الشريط. وهناك نوعان شائعان من أجهزة التنظيف: الأجهزة التي لا تستخدم إلا قماشة (أو ما يشبه القماشة) في تنظيف السطح والأجهزة التي تستخدم شفرة حادة إضافية لإزالة جزء رقيق من طبقة السطح.

وقد كانت شفرات التلميع في أجهزة التنظيف محل جدل كبير بين أمناء حفظ المواد السمعية البصرية لبعض الوقت. فشفرات التلميع مصممة بحيث تزيل الجسيمات العالقة ومخلفات طبقة الأوكسيد المتراكمة فوق الشريط وكذلك تلميع سطح طبقة الأوكسيد. فإذا تمت هذه العملية بنجاح فهي مفيدة في إعادة تشغيل الشريط لكن هناك احتمال أن تتسبب الشفرات الحادة في إتلاف الشريط في بعض الحالات.

فالشفرات الحادة المتهاكلة أو التالفة لا تنظف الأشرطة بل على العكس قد تؤدي إل إلحاق تلف شديد بسطح الشريط. لذلك يجب استبدال الشفرات الحادة عند تهالكها. وبعض الأجهزة ترصد حالة الشفرة الحادة تلقائيًا وتطلق تحذيرًا عندما يستدعي الأمر استبدال الشفرات. ويمكن فحص الشفرة الحادة بتمرير قطعة رقيقة من البلاستيك مثل بطاقة أثمانية على طول حد الشفرة فإن لم تمر البطاقة بسلاسة دون أن تصدر أصواتًا فهذا يدل على وجود مشاكل في الشفرة (شركة الأبحاث التقنية الدولية: 1994). ويجب أن يتم شحذ الشفرات المتهاكلة أو التالفة أو استبدالها وهذه العملية تتم بشكل عام على يد متخصصين في التعامل مع الجهاز من ذوي الخبرة المناسبة.

فإذا كان في الجهاز شفرة تلميع واحدة أو أكثر، يجب تنظيفها قبل كل عملية تنظيف للشريط بحيث لا تتسبب مخلفات الأوكسيد المتجمعة على الشفرة في خدش سطح الشريط. وينبغي توخي الحذر عند تنظيف شفرة التلميع لأنها حادة للغاية.

فإذا كان الشريط به تلف ظاهر كما هو الحال عند وجود وصلات أو تلف التواء في الشريط، فلا تحاول تنظيفه بالشفرات الحادة لأنها قد تؤدي إلى قطعه. وبعض أجهزة التنظيف بها إمكانية لإخراج الشفرة من مسار الشريط قبل التنظيف.

لذلك يجب توخي الحذر الشديد عند تمرير الشريط على شفرات التلميع الحادة.

وتفيد شفرات التلميع الحادة في رفع جودة التشغيل في بعض الحالات حتى مع الاعتراف بوجود مخاطر عند استخدامها. لذلك القرار متروك للمؤسسة أو الفني لتحديد الطريقة الأنسب للتعامل مع المجموعة أو العنصر الموجودين. فبعض دور المحفوظات لديها سياسة تبتعد عن استخدام الشفرات الحادة في أجهزة التنظيف بينما تلجأ بعض الدور الأخرى لاستخدامها بشكل روتيني. وفي العموم تفوق فوائد تنظيف الأشرطة ذات الحالة الفيزيائية المعقولة بتمريرها مرة واحدة على جهاز التنظيف الجوانب المدمرة لعملية إزالة جزء من السطح أما تكرار عملية التنظيف أكثر من مرة فسيؤدي حتمًا في النهاية إلى إتلاف الشريط.

وعند استخدام جهاز تنظيف يُستحسن تشغيل الجهاز بدون غطاء بحيث يمكن متابعة التعامل مع الشريط أثناء انتقاله وإيقاف الجهاز في حالة حدوث ضرر. ومع ذلك ينبغي تجنب مستويات الإضاءة العالية حيث إن الأجهزة تستخدم حساسات بصرية لرصد التلف الفيزيائي وبداية الشريط أو نهايته وقد يتسبب الضوء في تعطيل هذه الحساسات وبالتالي تعطل الجهاز. وبالنسبة للأشرطة شديدة الاتساخ، ينبغي بحث خاصية

تقديم بكرة ورق بيلون (أو تقديمها يدويًا لعدد مرات أكبر في الأجهزة التي تقتصر على الخصائص الأساسية) وإلا فقد يتسبب التراكم الزائد للأوكسيد في خدش شريط الفيديو.

وإذا تم الالتزام بالإرشادات المذكورة أعلاه يصبح احتمال وقوع تلف للشريط في جهاز التنظيف طفيف إلى متوسط لكن عواقب التلف قد تكون شديدة ولهذه الأسباب ينبغي عدم ترك جهاز التنظيف يعمل دون مراقبة.

فإذا كان جهاز التنظيف يحتوي على خاصية محو فينبغي تعطيل الخاصية لتلافي حدوث تلف عرضي.

صُممت أجهزة التنظيف في الأصل لإعادة تدوير الأشرطة القديمة وإعادة استخدامها. وتستخدم الأجهزة التي صنعتها شركة الأبحاث التقنية الدولية وشركة باو إندستريز أنظمة رصد بصرية وبصرية مغناطيسية لتحديد التلف أو العطل المحتمل في الشريط. هذه الخاصية لا تفيد كثيرًا في التقييم الأرشيفي لأنها تقيم صلاحية الأشرطة لإعادة الاستخدام وليس خصائص جودة عرض محتواها.⁷

واستخدمت الأجهزة التي طورت خصيصًا لأغراض الأرشفة خاصة أكثر تطورًا لمسح الأسطح لكن النتائج ظلت بحاجة إلى تفسير. وبينما تقترب من فقدان القدرة على عرض بعض التسيقات وفقدان الوسائط فأفضل موضع لتقييم جودة وسيط الفيديو هو الوقت الذي تتم فيه إعادة عرضه ورقمته على الرغم من أن تحديد التلف قد يساعد في تحديد الأدوات والآليات الصحيحة التي يمكن استخدامها.

ج.4.3.1.4 ج. تدمير الأشرطة: معالجة التحلل المائي في الأشرطة

ج.4.3.1.4.1 نبذة تمهيدية

وتحتوي جميع أشرطة الفيديو المصنعة تقريبًا على مادة داخلية -أو وسيط- وهي عبارة عن مادة بلاستيكية مصنوعة في أغلب الأحيان من البولي إيثيلين تريفتالات أما الأشرطة الأحدث فتستخدم في الغالب البولي إيثيلين نفتالات. والبولي إيثيلين تريفتالات هي الأشيع استخدامًا في الأشرطة، نظرًا لتمييزها بقدر كبير من الثبات والقوة النسبية حتى وإن كانت مصنوعة على شكل طبقة رقيقة للغاية. أما البولي إيثيلين نفتالات فهي موجودة بالأساس في أشرطة البيانات وأشرطة الفيديو الرقمية التي جاءت بعدها وتتميز بخصائص ثبات أفضل حيث يندر أن تتسبب المادة الداخلية في صعوبة تشغيل الشريط.

وترمز المعلومات المسجلة على شريط فيديو في الجسيمات المغناطيسية الموزعة على سطح المادة الداخلية والمثبتة بفعل المادة الرابطة التي تكون مصنوعة عادة من شكل من أشكال البوليستر يورثان مع إضافة المزيئات والملدنات باستخدام مجموعة مختلفة من المكونات الخاصة التي تصنع منها المادة الرابطة والتي غالبًا ما تكون سرية.⁸ عند التصاق الشريط أو تنفصل عنه بعض المكونات يكون السبب هو تحلل المادة الرابطة.

وقد أدرك الباحثون والمصنعون مشكلة تحلل المادة الرابطة في أواخر سبعينيات القرن العشرين وتبع ذلك موجة من المنشورات البحثية وظلت تنشر حتى الآن. ووردت الأبحاث الأولى أن التحلل المائي هو الآلية التي تؤدي إلى تحلل المادة الرابطة،⁹ علمًا بأن التحلل المائي هو تفاعل قابل للانعكاس باستخدام درجات الحرارة وخفض نسبة الرطوبة حسب ما تشير به التوصيات. لكن بمزيد من البحث اكتشفنا أنه إلى جانب التحلل المائي الذي يظل عنصرًا أساسيًا في آلية التحلل، هناك عدد من العوامل الأخرى التي تتفاعل مع أكسدة البوليمرات وتحللها مما يجعل من الصعب قصر التفاعل على عملية التحلل البسيطة التي كنا نعتقد أنها تحدث في البداية. (برادلي: 1995).

7 تم تناول الطرق والأجهزة المخصصة للرصد المممكن لعيوب أشرطة الفيديو قبل تحويلها في مناقشة مستفيضة في مراسلات رابطة أمناء حفظ الصور المتحركة في أبريل ومايو 2006 <http://lsv.uky.edu/scripts/wa.exe?A1=ind0604&L=amia-l#146> ("رصد عيوب جهاز التنظيف الخاص بشركة الأبحاث التقنية الدولية") و <http://lsv.uky.edu/scripts/wa.exe?A1=ind0605&L=amia-l#161> ("رصد عيوب جهاز التنظيف الخاص بشركة الأبحاث التقنية الدولية")، وكلاهما تم الدخول عليه آخر مرة في مايو 2024. وقد أوقفت شركة الأبحاث التقنية الدولية نشاطها في يوليو 2018.

8 ولا ينطبق ذلك على الأشرطة المعدنية القابلة للتبخير. فقد يؤدي تدمير هذا النوع من الأشرطة أو تنظيفها على الأرجح إلى إتلافها.

9 انظر المراجع التالية في مسرد المراجع بالوثيقة رقم 06 ISA-TC: كاديهي إي إف: 1980، ص 126-135، بيرترام وكاديهي: 1982، وبراون، ولوري، وسميث: 1982، وبراون، ولوري، وسميث: 1983، وبراون، ولوري، وسميث: 1984، وسميث وبراون، ولوري: 1984.

وتم الكشف عن تحلل المادة الرابطة لأول مرة في الأشرطة المصنوعة في الولايات المتحدة واليابان حيث كان هذا التحلل هو الأشيع في هذه الأشرطة (مثال أمبيكس، وسكوتش، وثرني إم، وسوني) بداية من أواخر سبعينيات القرن العشرين وانتهاءً بأواسط تسعينيات القرن العشرين. وعلى الرغم من شيوع المشكلة في هذه الفئة الواسعة من الأشرطة، فقد ظهرت هذه المشكلة لدى كل مصنع تقريباً من مصنعي الأشرطة الذين يستخدمون البولي يوريثان كمادة رابطة في مرحلة ما. أما الأشرطة المصنوعة في أوروبا مثل بي إيه إس إف BASF وأجفا فكان يظهر عليها نوع خاص من تحلل المادة الرابطة بخصائص مختلفة لكنه في النهاية يندرج تحت التحلل المائي. ويظل السؤال قائماً: هل هذا النوع من تحلل المادة الرابطة هو المصير المحتوم لجميع أشرطة البولي يوريثان أم أنه خطأ في التصنيع حدث في فترة محدودة من الزمن (هيس: 2008).

وفي مجموعة من المقابلات الشخصية مع خبراء في تصنيع الأشرطة في ألمانيا، اكتشف ديتريش شولر أدلة تشير إلى أن توليفة المادة الرابطة وعملية التصنيع أدت إلى حدوث تباين في دفعات الأشرطة وداخلها مما أدى إلى زيادة احتمالية حدوث التصاق الشريط (شولر: 2014). ويشير هذا الرأي إلى أن التحلل المائي للمادة الرابطة ليس أمراً حتمياً لا يمكن تجنبه بالنسبة لجميع الأشرطة التي تستخدم مادة رابطة من البوليستر وإنما يقتصر على الأشرطة التي تؤخذ التوليفة المستخدمة في صناعة المادة الرابطة وتوزيعها بحدوث تحلل في المادة الرابطة.

ج.1.3.4.2 المعالجة الحرارية لأشرطة الفيديو الملصقة

المعالجة الحرارية وبعدها التنظيف هي الآلية التي أوصت بها الوثيقة السادسة IASA-TC 06 لترميم الأشرطة الملصقة التي تنفصل عنها المادة الرابطة وسنبين الطريقة فيما يلي.¹⁰ وتؤتي المعالجة الحرارية ثمارها عندما تكون تفاعلات التحلل من النوع المائي (ليندر: 1996).

وينبغي أن تتم المعالجة الحرارية بجميع أنواعها في فرن حراري مطابق للمعايير المعملية توزع فيه الحرارة بالمراوح ومصمم بحيث يحقق درجة الحرارة المطلوبة ويحافظ عليها بشكل ثابت. والدقة في الوصول لدرجة الحرارة المطلوبة لها أهمية كبرى كما سنبينه أدناه. وقد يؤدي عدم الوصول إلى درجة الحرارة المطلوبة إلى عدم استعادة القدرة على تشغيل الشريط أما تجاوزها فقد يؤدي إلى إتلاف الشريط. وتحدد دقة الأفران المعملية بدرجة ± 1 درجة مئوية أو أقل. في المقابل فالأفران المنزلية كما يعرف جميع الطباخين ليس بها توزيع متساوي للحرارة مما ينتج عنه بقع ساخنة وأخرى باردة لذا تجدها تتذبذب بين درجات عالية وأخرى منخفضة تساوي في المعتاد ± 5 درجة مئوية.

وعلى الرغم من الثبات التام لأشرطة البوليستر فهي معرضة للتشوه الفيزيائي عند التعرض للحرارة نظراً لصغر معامل التمدد الحراري الخاص بها. ويزيد التوزيع غير المتساوي لدرجات الحرارة والتذبذب بين درجات الحرارة في الفرن المنزلي من احتمال تشوه الشريط عند تعرض محيط الشريط الملفوف للحرارة. وعلى الرغم من أن إعادة لف الشريط قد يذهب التشوه، يظل استخدام الفرن المعملية أفضل طريقة لإعداد شريط ملتصق لعملية الرقمنة وتجنب المشاكل الفيزيائية

تبلغ أدنى درجة حرارة موصى بها في المعالجة الحرارية للشريط 50 درجة سليزيوس. وهذه الدرجة التي يبدأ فيها التغير الكيميائي في المواد الرابطة للبوليستر يوريثان ليصبح الشريط قابل للتشغيل. ويصاحب المعالجة تغيير في نعومة السطح يمكن رصده عند وضعه تحت عدسات مكبرة قوية. ومع ذلك تتباين الأشرطة ودفعاتها من حيث درجات الحرارة المطلوبة لإصلاح المواد الرابطة فيها، حيث تحتاج بعض الأشرطة إلى المعالجة بدرجات حرارة أعلى من 50 درجة مئوية للوصول إلى نفس النتيجة. وتشير التوصيات إلى أن أقصى درجة حرارة يمكن استخدامها في إصلاح الأشرطة هي 55 درجة مئوية حيث إن مادة البولي إيثيلين تريفتالات التي تُصنع منها المادة الداخلية أو الفيلم الذي يحمل طبقة المادة الرابطة قد تلين ويتغير شكلها عند مرورها بدرجة حرارة التحول الزجاجي الذي قد يحدث عند درجة منخفضة تقع في منتصف الستينيات.¹¹ لذلك الأحوط هو الحفاظ على درجة الحرارة تحت مستوى درجة حرارة التحول الزجاجي المذكورة بفارق معتبر.

10 وفي السنوات الأخيرة، حل بعض خبراء التسجيلات المغناطيسية ظاهرة السقيفة اللاصقة وطوروا بعض النتائج المغايرة بالإضافة إلى عمليات معالجة لا تشمل التميص. ويشمل أحد الأمثلة إزالة المادة الرابطة للطلاء الخلفي للشريط وهي عملية طورها تشارليز ريتشاردسون وسوقت لها شركة ريزريكس المحدودة انظر <https://web.archive.org/web/20170612012748/http://rezorex.com/>, آخر دخول على الرابط في مايو 2024.

11 درجة حرارة التحول الزجاجي للبوليستر تبدأ من 67 درجة مئوية تقريباً. ونقطة فيكات للتلين هي نقطة تقاس بدرجة حرارة معينة تبدأ عندها المادة في التلين وتستخدم في التقييم في المواد التي ليس لها نقطة انصهار محددة.

وتختلف فترة المعالجة الحرارية للشريط باختلاف حجم الشريط وسمكه وطول اللفة. وبشكل عام تتراوح هذه الفترة بين 8 و12 ساعة وقد يقتضي الأمر تكرار المعالجة مرة أخرى في الأشرطة التي لا تعرض بشكل سليم بعد المعالجة الأولى. وفي هذا السياق نوصي بمعالجة البكرات الكبيرة بمقاس 2 بوصة و1 بوصة على فترتين كل فترة منها تتراوح بين 8 و12 ساعة على أن يعاد لفها بين الفترتين.

وقد نجح بعض الفنيين في تشغيل الأشرطة وهي دافئة وادعوا أن تشغيلها وهي دافئة يحسن من جودة العرض. ويفقد الشريط الحرارة بسرعة عند لفه. على صعيد آخر، ثبت أن اللف السريع للشريط قبل إعادة تشغيله يؤدي إلى خفض مستوى ضوضاء المجال المغناطيسي ويساعد على إعادة توزيع قوى الشد في الشريط.

ويفضل وضع الأشرطة في فرن بارد ثم رفع درجة حرارتها إلى درجة الحرارة المطلوبة على وضعها في فرن ساخن حيث يؤدي ذلك إلى حدوث صدمة حرارية للشريط وتغير غير متساوي في أبعاده مما يقاوم قوى الشد الميكانيكي.

ويوصي بعض الفنيين بمعالجة الأشرطة في درجة حرارة الغرفة ودرجة رطوبة منخفضة للغاية لفترات طويلة تستمر عادة لأسابيع. وقد حقق هذا الأسلوب النجاح في بعض الحالات لكنه لم يكن فعالاً في حالات أخرى كما أنه لم يستطع الوصول إلى التحول الواضح الذي تحققه درجات الحرارة العالية.

ومثل جميع النصائح الفنية، يوصى بشدة بتنفيذ هذا الأسلوب بحرص وتحفظ شديد وفي حدود القدرات الفنية لمن يقوم به. بالنسبة للبوليستر نقطة فيكات الأولية هي 67 درجة مئوية.

ج.2 أشرطة فيديو رباعية 2 بوصة

ج.1.2 مقدمة

ج.1.1.2 تاريخ التنسيقات والتكنولوجيا المستخدمة فيها

بدأ ظهور تنسيق شريط الفيديو مفتوح البكرة مقاس 2 بوصة المسمى بالشريط الرباعي في عام 1956 في مؤتمر لهيئة بث في شيكاغو وكان هذا التنسيق هو أول تنسيق ناجح من تنسيقات أشرطة الفيديو المخصصة للبت. ومثل الشريط الرباعي طفرة في تقنيات تسجيل الفيديو في ذلك الوقت، إذ سمح هذا الشريط بتسجيل الصور المتحركة من مصدر فيديو وإعادة تشغيلها فوراً. وقبل ظهور الشريط الرباعي كان الخيار الوحيد لذلك هو فيلم السينما. لكن الفيلم كان يتطلب وقتاً واستخدام مواد كيميائية لتسجيله وإعادة عرضه. أما الشريط الرباعي فكان مناسباً لإعادة عرض برنامج في توقيت آخر مثلاً عرض أخبار السادسة مساءً مرة أخرى في العاشرة مساءً وتسجيل برنامج عرضه في توقيت لاحق مما سهل وضع جدول للبرامج التلفزيونية وسمح بتسجيل لقطات متعددة يمكن جمعها وتحريها معاً.

وقد لعب الفنان بينغ كروسبي دورًا في تطوير أمبيكس لهذه التكنولوجيا، إذ كان بينغ كروسبي يكره البث المباشر مما دفعه إلى الاستثمار في تقنيات قد تسمح بتسجيل محتوى البث مسبقاً.¹²

ومثل ظهور الشريط الرباعي قفزة تكنولوجية هائلة، حيث كان ظهوره نتيجة لتطوير عدد كبير من التقنيات وتوظيفها معاً ليخرج هذا النوع من الأشرطة إلى النور. فلم يقتصر الأمر على تقنية التسجيل على شريط بل ظهرت أيضاً تقنيات استخدام رؤوس التدوير وظهور تصحيح أخطاء التوقيت وتعويض تسرب البيانات وتطوير الأشرطة في الوقت المناسب وإمكانية تشغيلها معاً مما سمح بالتحريك الإلكتروني للفيديو. ويذكر مقال "الشريط المغناطيسي" على ويكيبيديا أن الفريق الذي أحدث طفرة هو فريق أمبيكس بقيادة تشارليز غينسبرغ "من خلال استخدام رأس تسجيل دوارة بسرعة الشريط العادي لتحقيق سرعة عالية جدًا من الرأس إلى الشريط وإمكانها تسجيل ونسخ إشارات عرض المحزم العالية الخاصة بالفيديو. واستخدم نظام أمبيكس شريط عرضه 2 بوصة (51 مم) مُركب على بكرات مثل شريط الصوت، ويكتب الإشارة بما يُعرف الآن باسم المسح الضوئي للاعتراضي"¹³ وتم استصدار مجموعة متنوعة من شهادات براءة الاختراع لحماية هذه التكنولوجيا وجوانبها لكن الشريط الرباعي لم يدخل أبداً تحت رعاية هيئة تقييس مثل جمعية سمبتي.¹⁴

ج.2.1.2 استخدام التضمين الترددي

ومن الطفرات التقنية المهمة التي سهلت تسجيل الفيديو استخدام التضمين الترددي لتسجيل الإشارة على الشريط. فمقارنة بالصوت يقتضي الفيديو تسجيل ترددات أعلى بكثير. هذا بالإضافة إلى أنه إذا تم استخدام الفيديو لتضمين تردد إشارة الوسيط (في "تردد خاص به")، ستكون الترددات المسجلة على الشريط أعلى وأعلى. وهذا ما يجعل استخدام أي نوع من التضمين منافياً للمنطق حتى جاء التضمين الترددي FM ليحل هاتين المشكلتين الكبيرتين، حيث أدى التضمين الترددي إلى تقليل عدد المساحات الصوتية ("الأوكتاف") التي تُسجل عليها الإشارة المسجلة. وأدى التضمين الترددي كذلك إلى إنتاج ونسخ صورة لا تتأثر بالتغيرات في سعة الإشارة المنسوخة والتباينات غير المرغوب فيها التي قد تحدث أثناء مرور الإشارة خلال عملية التسجيل.

12 هناك مقالات كثيرة تقدم روايات عن تفضيل بينغ كروسبي للتسجيل المسبق لبرامجه الإذاعية (ثم برامجه المتلفزة بعد ظهور التلفزيون) وتذكر دعمه المالي لأمبيكس خلال تطويرها للجهاز الذي أصبح أول مسجل للأشرطة الفيديو في أواخر أربعينيات القرن العشرين. انظر على سبيل المثال مقال روبرت فيليب "مباشرة من المصدر: بينغ كروسبي وثورة التسجيلات" (فيليبس بدون تاريخ). وعلى القراء المهتمين بالتعرف على المراحل الأولى لعملية تطوير تقنية أشرطة الفيديو وما سبقها الاطلاع على موضوعات مؤسسات بينغ كروسبي ومشروع فيرا على هيئة الإذاعة البريطانية.

13 ويكيبيديا، الشريط المغناطيسي https://en.wikipedia.org/wiki/Magnetic_tape، آخر دخول على الرابط بتاريخ مايو 2024.

14 أهم براءة اختراع للشريط الرباعي هي براءة اختراع أمريكية رقم 2,866,012، "نظام التسجيل على الشريط المغناطيسي ونسخه"، شركة أمبيكس، المقدمة من الشركة في مايو 1955 والصادرة في ديسمبر 1985 والمتاحة على الإنترنت على الرابط التالي: <https://patents.google.com/patent/US2866012>، تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024. وينبغي للقراء ملاحظة أن الوثيقة رقم ASA-TC 06 تستخدم كلمة معيار بمعنى ضيق للدلالة على المواصفات التي وضعتها الهيئات المسؤولة عن وضع المعايير مثل جمعية مهندسي الصور المتحركة والتلفزيون (سمبتي) ومنظمة المعايير الدولية (الأيزو). لكن تقنية الشريط الرباعي خاضعة للمعايير بمعنى أوسع فهي في الواقع تمثل المعيار في هذا "المجال".

في البداية لم تكن موجة التضمين الترددي مترفعة عن أعلى الترددات في الفيديو إلا بقدر قليل.¹⁵ لهذا كان أدائه جيداً في فيديوهات الأبيض والأسود التي لم تكن تحمل سوى قدر محدود من المعلومات التي تستخدم ترددات عالية في الفيديو. لكن مع دخول نظام إن تي إس سي للألوان- وهو المعيار الذي تم تبنيه لأول مرة في عام 1953- حمل النظام معلومات ملونة في موجة حاملة فرعية بتردد عالي تنبض بالاشتراك مع موجة التضمين الترددي مما يسبب توليد إشارة إضافية في الفرق بين الترددين مما يؤدي إلى ظهور تموجات مزعجة في الصورة (أو ما يعرف بنمط مواربه).¹⁶ ولتقليل تأثير هذه التموجات كان يجب خفض الانحراف الموجي للحفاظ على ترددات التضمين الترددي في أعلى مستوى يمكن تسجيله. وعلى الرغم من أن هذا الإجراء يخفف التموج فهو يتسبب أيضاً في خفض نسبة الإشارة إلى الضجيج في الفيديو المنسوخ.

ج.3.1.2 مقدمة عن مواصفات التسجيل أو أنماطه

أطلق على مواصفتي التسجيل المذكورتين في البند السابق -وأحياناً يشار إليهما باسم نمطي التسجيل- اسم: التسجيل بالأبيض والأسود على نطاق منخفض والتسجيل الملون على نطاق منخفض. (وستناول هاتين المواصفتين أو هذين النمطين وغيرهما من المواصفات والأنماط الأخرى بشكل أكثر استفاضة في البند رقم ج-2-5-2) واستخدم مصطلح نطاق الترددات المنخفضة لأنه مع مرور الوقت أصبح من الممكن تسجيل ترددات أعلى ونسخها. مما أدى إلى ظهور مواصفة جديدة (نمط جديد) يعرف باسم نطاق الترددات المرتفعة تكون فيها ترددات موجة التضمين الترددي أعلى بكثير من تردد الموجة الفرعية الحاملة للألوان مما يسمح بمعدل انحراف أعلى للتردد وبالتالي يحسن نسبة الإشارة إلى الضجيج مع الحفاظ على خفض مستويات نمط مواربه.

ومع ظهور نطاق الترددات المرتفعة، ذكر بعض المتخصصين أنه حتى العين المدربة لن تتمكن من التفرقة بين البث الحي للفيديو وإعادة عرضه من شريط فيديو. هذا الرأي كان له بعض الوجهة وقتئذٍ في ظل جودة الصورة التي كانت تخرج من الكاميرات المنتشرة في أواسط ستينيات القرن العشرين.

لكن بعد مرور بعض الوقت ومع اقتراب رحلة هذا التنسيق من نهايتها أصبح من الممكن التسجيل على ترددات أعلى بكثير، مما أدى إلى ظهور مواصفة رابعة أو نمط رابع وهو نطاق الترددات فائقة الارتفاع. وسمح وجود هذه الترددات الأعلى بإضافة إشارة دليلية (أو موجة دليلية) إلى الفيديو. هذه الإشارة الدليلية كانت لها فائدة عظيمة في عملية تصحيح قاعدة وقت الجهد التي شرحناها في القسم ج-2-11-3. وبالمصادفة كان هناك نمط خامس مشار إليه بالنمط البطيء أو نمط التشغيل بنصف سرعة (انظر القسم ج-2-5-2).

ج.4.1.2 تكلفة الشراء المبدئية

كانت تكلفة شراء أجهزة تشغيل الأشرطة الرباعية باهظة جداً. ففي عام 1956 بلغ سعر جهاز VR-1000 لتشغيل الشريط الرباعي 50000 دولار أمريكي أي ما يوازي 450000 دولار أمريكي في عام 2018 أو أضعاف أضعاف تكلفة الجيل الحالي من مسجلات التلفزيون الرقمي عالي الدقة.¹⁷ وكان شراء أجهزة تشغيل الشريط الرباعي التزام كبير لا سيما أن معظم محطات البث كان لابد أن يكون لديها جهازين على الأقل جهاز رئيسي وجهاز احتياطي. وقدرت الأبحاث السوقية الأولية أن السوق الأمريكي لمسجلات أشرطة الفيديو كان به حوالي 20 جهازاً بواقع جهازين تقريباً لكل مركز من مراكز البث الثلاثة الكبرى في نيويورك ولوس أنجلوس وشيكاغو. لكن أمبيكس تلقت طلبات لإنتاج 100 مسجل من طراز VR-1000 بنهاية مؤتمر الجمعية الوطنية لهيئات البث الإذاعي والتلفزيوني¹⁸ حيث تم تقديم الشريط الرباعي للعالم.

15 كل 1 ميغا هرتز من عرض النطاق تُترجم إلى حوالي 80 خطاً من الخطوط المكونة للصورة في الفيديو التناظري.

16 المصطلح تنبض يشير إلى نمط التداخل بين ترددين بينهما اختلاف طفيف. وفي حالة الصوت يُسمع النبض كغير دوري في الصوت ويمثل معدل هذا التغير الفارق بين الترددين. أما بالنسبة للصورة فيظهر تردد النبض في الصورة على هيئة خطوط متموجة مثل نمط مواربه المذكور أعلاه.

17 حتى كتابة هذه الوثيقة على سبيل المثال يباع مسجل Sony SRW-5800/2 الذي يشغل تنسيق HDCAM-SR بسعر يتراوح بين 70000 دولار أمريكي و75000 دولار أمريكي.

18 الجمعية الوطنية لهيئات البث الإذاعي والتلفزيوني سميت لاحقاً باسم الجمعية الوطنية لهيئات البث NAB.



الشكل 1. جهاز VR-1000 من أمبيكس في متحف تكنولوجيا البث في مدينة وونساكيت بولاية رود آيلاند.

ويميل المتخصصون في أحاديثهم غير الرسمية إلى التحدث عن التقديرات المتواترة التي تشير إلى وجود أقل من 100-200 جهاز عامل على مستوى العالم. وبغض النظر عن العدد الحقيقي للأجهزة فلا شك أنه قليل مقارنة بالآلاف الشرائط التي ما زالت موجودة.

وتواجه فيديوهات الأشرطة الرباعية خطرًا داهيًا مما يستدعي إعطاءها الأولوية في عملية الرقمنة إذا كان محتواها مهمًا بالنسبة للمجموعة.

ولم يكن الشريط الرباعي هو التنسيق الوحيد للأشرطة مقاس 2 بوصة. فقد تحتفظ الحكومة أو هيئات الفضاء أو أوائل البرامج التلفزيونية التعليمية (سواء التي تم بثها على التلفاز أو تم إنتاجها داخل الجامعات والمدارس) أو مؤسسات حفظ الفيديو أو تتعرض للتعامل مع أشرطة غير رباعية مقاس 2 بوصة وقد يقع الخط بينها وبين الأشرطة الرباعية. وفيما يلي بعض الأمثلة على هذا النوع من الأشرطة:

- شريط صوتي مقاس 2 بوصة (يمكن التعرف عليه من خلال الملصقات أو من خلال ظهور أوراق معلومات المسارات التي تستخدم عند مزج مسارات متعددة في تسجيل واحد)
- بكرات مقاس 2 بوصة بأعمدة دوران صغيرة (أشرطة المسح الحزوني من عائلة Sony PV على الأرجح)
- بكرات مقاس 2 بوصة بقناتي فيديو (أوكتيكس) مطورة لتسجيلات البيانات على عائلة FR العسكرية.
- جهاز أمبيكس VR-660 جهاز مسح حلزوني مقاس 2 بوصة كان مشهورًا في التطبيقات الصناعية في ستينيات القرن العشرين.²¹
- جهاز IVC-9000 وهو جهاز مسح حلزوني مقاس 2 بوصة لنطاق الترددات فائقة الارتفاع وينتج صورة عالية الجودة واستخدم في أواسط سبعينيات القرن العشرين في عمليات الإنتاج المتطورة.

ج.2.3 اختيار أفضل نسخة

نظرًا لارتفاع تكلفة الأشرطة الفارغة واستمرار تكبد تكاليف لتشغيل الجهاز واستبداله دوريًا بالإضافة إلى تكاليف الدعم الهندسي لم يكن إنتاج الشريط الرباعي عمليًا. فقد كان الشريط يعاد استخدامه بعد بث محتواه أولًا في البرنامج التالي. لذلك من الشائع أن تجد بطاقات أو قصاصات ورقية داخل علبة تخزين الشريط الرباعي تذكر عدد المرات التي جرى فيها إعادة استخدام الشريط.²² وقد يجد أمين الحفظ كذلك قائمة بالمحتويات التي سبق تسجيلها على شريط وهي الطريقة الأصلية التي كانت هيئات البث تتبعها لإعلان أنهم "سبق لهم تسجيل مادة ما ثم إعادة استخدام الشريط في وقت لاحق."²³

21 يرى أحد مؤلفي هذا القسم أن جهاز VR-660 هو أشهر طراز من هذه الأجهزة لكنني أرى أن VR-560 و VR-660 و VR-1550 و VR-1560 كلها كانت تدرج تحت هذا التنسيق العام، وقد تعددت إصدارات هذا التنسيق. ومعظم المهندسون عرفوا هذا التنسيق من خلال الطراز VR-660.

22 يروي المخضرمون في مجال البث أحيانًا قصة عن بطل إدغار روزنبرغ زوج نجمة التلفزيون جوان ريفرز لدرجة أنه لم يكن يسجل برنامج "العرض المسائي مع جون ريفرز" إلا على بكرة شريط واحدة تمت إعادة استخدامها عدد هائل من المرات حتى لم يعد من الممكن لأي شخص آخر إعادة استخدامها. ولأن هذه البكرة لم تعد في أفضل حالاتها كانت أشرطة برامج ريفرز لا يعاد استخدامها مرة أخرى ويقال إن هذا هو سبب بقائها حتى الآن.

23 أحد مؤلفي هذا القسم كان يعمل في رقمنة مجموعة من المجموعات التي ضمت بكرة معاد استخدامها حوالي عشر مرات. وذكرت القائمة الورقية التي كانت تصاحب بكرة الشريط عنوانين هما "الهبوط الأخير لسفينة الفضاء جيميني" و"مناظرة نيكسون وكينيدي" من بين الاستخدامات الأولى لها بينما كان المحتوى الذي ظل مسجلًا على الشريط فيديو لبطولة دوري رياضي.

ج.2.2

المساحة المتاحة للمقتنيات الأشرطة الرباعية مقاس 2 بوصة وألوية الحفظ

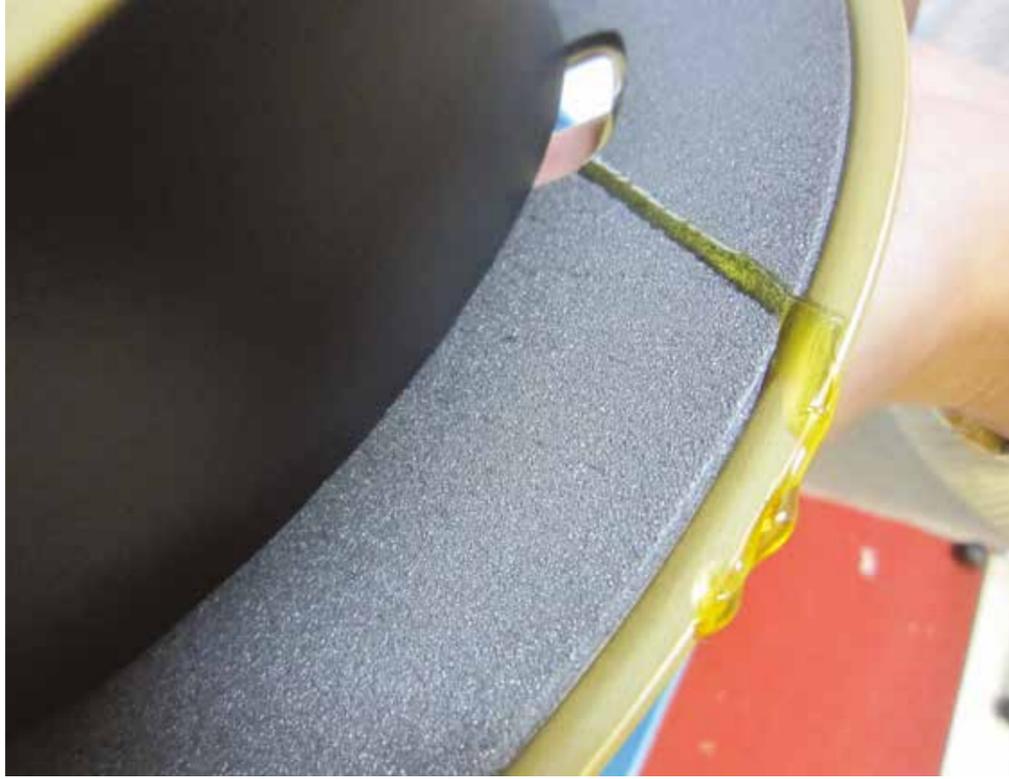
نظرًا للارتفاع الشديد في تكلفة الأجهزة والأشرطة الفارغة، تحمل جميع لمقتنيات الأشرطة الرباعية تقريبًا برامج متطورة واحترافية. وقد يكون من الصعب تخزين الشرائط الرباعية لكبر حجمها وثقل وزنها. ومنذ ستينيات القرن العشرين، تم التخلص من عدد كبير من المجموعات لتوفير مساحة وتجنب تكلفة الحفاظ على مسجلات أشرطة الفيديو VTR الرباعية الكبيرة التي عفا عليه الزمن.¹⁹ وشاع هذا السلوك خصوصًا بعد عدة جولات من نسخ الأشرطة الرباعية على تنسيقات أخرى منها أشرطة بيتاكام إس بي وبيتاكام الرقمية من النوع ج مقاس 1 بوصة. على الرغم من ذلك ما زال هناك عدد كبير من المقتنيات في مكتبة الكونغرس وفي بعض دور محفوظات هيئات البث بالإضافة إلى مجموعات أصغر تتراوح بين حفنة من الأشرطة لبعض المئات في كثير من دور المحفوظات.

وقد كان مخزون الشريط الخام باهظ الثمن. ففي 1975 بلغ ثمن بضع لفات من الشريط الرباعي حوالي 700 دولار أمريكي وهو مبلغ كان يمكن استخدامه وقتئذٍ لشراء سيارة مستعملة بحالة جيدة.²⁰ وفي العصر الذهبي لإنتاج أشرطة الفيديو الرباعية كان مسح الأشرطة وإعادة استخدامها أمرًا شائعًا للغاية.

ويعاني خام الشريط الرباعي من جميع المشكلات المعروفة لأي شخص يعمل في مجال إعادة تشغيل المواد التناظرية السمعية والبصرية ومنها التحلل الكارثي لطبقة الأكسيد ومتلازمة السقيفة اللاصقة. لمزيد من المعلومات انظر القسم ج-2-4.

19 VTR اختصار لعبارة video tape recorder أي مسجل شريط الفيديو. وعلى الرغم من أن حرف ال R يشير إلى التسجيل، ففي سياق هذه الوثيقة تستخدم عبارة مسجلات أشرطة الفيديو للإشارة للأجهزة المستخدمة في إعادة عرض التسجيل.

20 نشكر جيمس سنايدر من مكتبة الكونغرس على هذه الملحوظة. في 1975 كانت سعر سيارات فورد وشيفروليه الجديدة يتراوح ما بين 3500 و5000 دولار أمريكي.



الشكل 3. بكرة شريط رباعي بفلانشة مزودة بالفوم وانفصال المادة اللاصقة.



الشكل 4. حالة شديدة من حالات انفصال المادة اللاصقة عن الفلانشة المزودة بالفوم

| PASS NO. | | DATE | PROGRAM | TEST REC | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | VTR NO. | NO. NO. | REMARKS | OPER |
|----------|-------|-------|--------------|----------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|---------|---------|----------|------|
| 1 | 03/04 | 03/04 | composite | R | | | | | | | | | | | | 8 | 2097 | | af |
| 2 | 03/04 | 03/04 | Jeopardy #14 | R | | | | | | | | | | | | 17 | 1452 | gulf | af |
| 3 | 03/04 | 03/04 | Jeopardy #14 | R | | | | | | | | | | | | 2 | 1523 | 2nd rem. | af |
| 4 | 03/04 | 03/04 | Jeopardy #14 | R | | | | | | | | | | | | 6 | 2541 | | af |
| 5 | 03/04 | 03/04 | Jeopardy #14 | R | | | | | | | | | | | | 17 | 1463 | | af |
| 6 | 03/04 | 03/04 | Jeopardy #14 | R | | | | | | | | | | | | 20 | 2264 | | af |
| 7 | 03/04 | 03/04 | Jeopardy #14 | R | | | | | | | | | | | | 12 | 657 | | af |
| 8 | 03/04 | 03/04 | Jeopardy #14 | R | | | | | | | | | | | | 11 | 78527 | | af |
| 9 | 03/04 | 03/04 | Jeopardy #14 | R | | | | | | | | | | | | 13 | 320 | | af |
| 10 | 03/04 | 03/04 | Jeopardy #14 | R | | | | | | | | | | | | 3 | 1695 | | af |
| 11 | 03/04 | 03/04 | Jeopardy #14 | R | | | | | | | | | | | | 10 | 3084 | | af |
| 12 | 03/04 | 03/04 | Jeopardy #14 | R | | | | | | | | | | | | 2 | | | af |
| 13 | 03/04 | 03/04 | Jeopardy #14 | R | | | | | | | | | | | | 11 | 3097 | | af |
| 14 | 03/04 | 03/04 | Jeopardy #14 | R | | | | | | | | | | | | 13 | 4682 | | af |
| 15 | 03/04 | 03/04 | Jeopardy #14 | R | | | | | | | | | | | | 7 | 1511 | | af |
| 16 | 03/04 | 03/04 | Jeopardy #14 | R | | | | | | | | | | | | (H) | 2202 | | af |
| 17 | 03/04 | 03/04 | Jeopardy #14 | R | | | | | | | | | | | | 2 | 262 | | af |

الشكل 2. ورقة تسجيل استخدام شريط فيديو من شبكة إن بي سي العاملة بمدينة نيويورك مع تواريخ تسجيل تقع في الفترة من 1964 و1969.

على الرغم من إمكانية استنساخ الأشرطة الرباعية الأصلية بجودة عالية، فمن الممكن أن تتضمن هذه النسخ عيوب بصرية أو سمعية تمثل أنواع من التشوهات "الثابتة" غير المرغوبة التي تحدث غالباً عند إعادة عرض الأشرطة الرباعية وتعزى غالباً لسوء محاذاة رأس التشغيل، وخطأ التعرجات الرأسية، وضجيج الرؤوس أو انسدادها. وهذه الموضوعات ستتناولها الأقسام التالية ولا سيما القسم ج-2-7.

ج.2.2 تنظيف الوسائط وترميمها

ج.1.4.2 الفحص المادي لهيكل الكاسيت

من المهم فحص فلانشات البكرة للتأكد من استوائها التام. وقد تظهر علامات انفصال المادة الرابطة والتلوث على العلب البلاستيكية أو الفايبر التي توضع فيها بكرات الشريط.

وفي أواخر عصر الأشرطة الرباعية، قدمت شركة 3M/Scotch بكرة شريط ببطانة من البولي يوريثان (الفوم) داخل الفلانشة العلوية. واستخدم هذا التصميم في الأشرطة التي صدرت من سلسلة 400. كما استخدم هذا التصميم كذلك في أشرطة الفيديو مفتوحة البكرة مقاس 1 بوصة. وقد تتسبب المادة اللاصقة التي تثبت الفوم في مكانه في تغيير خواص الشريط وقد تسيل لتخترق الفوم وتؤدي إلى ترسبات تلتصق بشدة بسطح الشريط. وقد تتسبب هذه الترسبات على الرغم من إمكانية إزالتها كيميائياً في خطورة عالية عند إعادة التشغيل، حيث تؤدي إعادة تشغيل الشريط وهو في هذه الحالة على الأرجح في إتلاف الرؤوس و/ أو جهاز العرض. فإذا كان لديك شريط بفلانشة مزودة بالفوم فعليك أن تحرص دائماً على نزع الفلانشة بالكامل لفحص الشريط لاكتشاف هذه الرواسب حتى وإن وجدت بأقل قدر ممكن.



الشكل 5. أمثلة على سوء لف الشريط وتأثيراته على الشريط. تبين الصورة الأولى مثال على تجدد شريط مغطى بالأكسيد الأحمر وبالإضافة إلى التجدد فقد خرج الأكسيد من مكانه عند الحافة السفلية للشريط.

ج.2.4.2 تركيب الشريط

تشمل الأشكال الأولى من الوسائط المادية مقاس 2 بوصة أمثلة لأشرطة مغطاة بطلاء من الأكسيد الأحمر كالشريط الموجود في الصورة الأولى من الشكل 5. وقد ينخدع غير المتخصصين بهذا الطلاء

لم يقف المؤلفون على أي دراسات أو وثائق علمية تقدم إرشادات حول علاج هذه الحالة، فالبائعون الذين يؤديون هذا العمل يميلون إلى التكتف الشديد بشأن المواد التي يستخدمونها، سواء لحماية أسرارهم التجارية أو خوفاً من اعتراض أحداهم على طريقة المعالجة. وتحدد مجموعة من المناقشات المروية مع المشتغلين بالمجال مجموعة من المواد، تشمل الأسيتون والبيركلورو إيثيلين، وكلاهما مادة سامة ومسرطنة للبشر، ويجب التعامل معهما بطريقة خاصة مع اتباع إرشادات التعامل مع المواد الخطرة. ويجب اعتبار أي علاج من هذا القبيل مهدداً لعمر الشريط على المدى الطويل. وبمجرد معالجة هذه الحالة وإزالة البقايا، يجب رقمنة الأشرطة على الفور قبل أن تتعرض لمزيد من التدهور،

حيث إنه إذا لم يتم لف الشريط بشكل صحيح على البكرة، على سبيل المثال، إذا تم تخزينه بشكل غير صحيح، أو إذا تم نقله في وسيلة تصدر اهتزازات عالية، فقد تنحل لفة الشريط، وانحلال الشريط أمر خطير للغاية لا سيما عند إعادة تشغيل الشريط، وقد يؤدي إلى إلحاق الضرر بجهاز تسجيل الفيديو. وقد يتسبب تشغيل الأشرطة في هذه الحالات في الحاجة إلى إصلاحات باهظة الثمن وقد يمثل خطورة على القائم بالتشغيل. ويمكن التعامل مع البكرات الملفوفة بشكل سيء بشكل أفضل بالأجهزة الأقدم التي تستخدم طريقة أقل تطوراً في التحكم في محرك البكرة.





الشكل 6. أجهزة تنظيف الأشرطة للشريط المغناطيسي مقاس 2 بوصة. في الرف الذي يقع أسفل الجزء التشغيلي من جهاز التنظيف تجد أدوات التقييم التي تعد التقارير الخاصة بعملية التنظيف وتطبعها وتقدم تقييماً لحالة الشريط.

ج.4.2.4. ترميم الأشرطة

يتبع ترميم الشريط الرباعي مقاس 2 بوصة لتخفيف آثار التحلل المائي (متلازمة السقيفة الملتصقة) نفس الآليات التي ذكرتها الوثيقة IASA-TC 06 عند حديثها عن التنسيقات الأخرى، انظر على وجه الخصوص القسم ج-1-3-4. وقد يتوقع البعض أن الآلية المتبعة مع الشريط مقاس 2 بوصة ستستغرق وقتاً أطول من الآلية المتبعة مع مقاس 1 بوصة على سبيل المثال إلا أن هذا ليس بالضرورة صحيحاً، حيث يتوقف الزمن الذي تستغرقه عملية الترميم على عوامل مثل حالة الشريط وظروف التخزين السابقة والظروف الجوية الحالية وتركيب الشريط وطريقة تصنيعه وقد يؤثر أي عامل من هذه العوامل على مدة الترميم أكثر بكثير من قياس عرض الشريط.

ويخلطون بينه وبين الأشرطة الصوتية المصنوعة من الخلات. (وحقيقة الأمر أن أوائل الأشرطة الرباعية كانت أشرطة صوتية لكنها مصنوعة من البوليستر.²⁴) ثم جاءت الأشكال اللاحقة من أشرطة الفيديو الرباعية مقاس 2 بوصة لتحمل إلينا أكثر التركيبات المطلية تطوراً كما يظهر في الصورة الثانية في الشكل 5.

وينبغي تقييم كل شريط بشكل منفرد. ورغم ذلك هناك بعض الأطر الذهنية المفيدة، حيث يقدم المتخصصون في المجال التقييم العام التالي:

- أشرطة متكررة المشاكل: أشرطة رينبو أميكس، وميموريكس، وآر سي إيه 3 إم / سكوتش 400-420 (فلانشة مثبتة بالفوم)
- أشرطة خالية من المشاكل بشكل عام: أشرطة فوجي

ج.3.4.2. تنظيف الشريط

ينبغي أن تخطط دور المحفوظات لتنظيف جميع الأشرطة الرباعية قبل إعادة تشغيلها. ويظهر على جميع الأشرطة تقريباً قدر ما من انفصال الأكسيد مما قد يؤدي إلى انسداد رؤوس الشريط ويفسد عملية إعادة التشغيل. وقد تعاني بعض الأشرطة الداخلية من انفصال شديد في الأكسيد. ومن هنا تأتي أهمية عملية التنظيف التي تسمح بالإضافة إلى معالجة هذا الانفصال بالفحص المبدئي للوسائط والكشف عن أي وصلات أو ثنيات أو تجعدات أو نقاط غير مستوية أو تشوهات في الشريط والبحث عن أمارات التحلل الأخرى التي قد تفسد عملية إعادة التشغيل. ونظراً للارتفاع الشديد في تكلفة تشغيل مسجلات الأشرطة الرباعية وعلى رأسها تكلفة الرؤوس²⁵ من المهم للغاية تقييم حالة الشريط قبل إعادة تشغيله.

ويجب مراعاة عدم إحداث خدوش على طول الشريط. فقد يؤدي فضلات الأكسيد المنفصلة من الطلاء والعائقة في بكرة الدليل الثابتة أو رأس الصوت أو رأس المحو في حدوث خدش "مغناطيسي" محاذ للاتجاه الرئيسي لحركة الشريط، وهذا هو ما جعل الأجهزة اللاحقة تضع بعض الرؤوس على الجانب الخلفي من الشريط. ويسبب الخدش سواء مغناطيسي أو مادي في ظهور شبكة من النقاط القطرية في الصورة ولا يمكن محوها.

وينبغي تنظيف نواقل الشريط قبل تشغيله. ومن الوسائل التي يشجع استخدامها في عملية التنظيف الكحول الأيزوبروبيل (بتركيز 99%) وقماشة مخصصة لمسح الأجهزة الإلكترونية من نوع بيلون أو تايفيك. فإذا كان الطلاء الأكسيدي ينفصل عن الشريط أو كان من الصعب إزالة البقايا فقد يتطلب الأمر استعمال منظم قوي، مثل الأسيتون ورباعي كلور الإيثيلين ورباعي كلوريد الكربون وكلها خيارات مناسبة لهذا الغرض، على ألا تستخدم هذه المواد عالية السمية إلا من خلال فنيين من ذوي الخبرة الطويلة في هذا المجال وفي منطقة جيدة التهوية.

24 يقدم الموقع الإلكتروني لبرنامج التقييم الذاتي لعملية الحفظ بجامعة إلينوي أوصاف قيمة لكثير من أنواع الوسائط المادية (جامعة إلينوي في إربانا وتشامبين، بدون تاريخ). هناك وصف لشريط فيديو مقاس 2 بوصة والعلب الخاصة به في الصفحة <https://psap.library.illinois.edu/collection-id-guide/audiotape#audio2inOR> تم الدخول آخر مرة على الرابط في مايو 2024.

25 يذكر أحد مؤلفي هذا القسم أنه اعتباراً من يناير 2018، بلغت تكلفة الرأس البديل المعتادة 5200 دولار أمريكي، وهذه الرؤوس مضمونة لاستخدامها على مدار 200 ساعة لكن لا يرحب استمرارها في العمل لمدة 500 ساعة، مقارنة بعدد 1500 أو 2500 ساعة وهي الأعمار التشغيلية الشائعة لتنسيقات أشرطة الصوت والفيديو الأخرى، أو حتى 10000 ساعة لرؤوس الكاسيت الصوتي.



الشكل 8. نموذج توضيحي لأجهزة تسجيل أشرطة رباعية من آر سي إيه في متحف تكنولوجيا البث في مدينة وونساكيت بولاية رود آيلاند.

وبالإضافة إلى الشركتين الأمريكيتين أمبيكس وآر سي إيه، كانت الأجهزة تصنع في أوروبا لكن على نطاق أضيق، حيث أنتجت شركة بوش الألمانية عددًا ضئيلًا من المسجلات لطرحها في أسواق أوروبا الغربية وفي الشرق ولا سيما في الاتحاد السوفيتي. ويرى المهندسون المختصون العاملون في حفظ الأشرطة مقاس 2 بوصة أن مسجلات بوش أجهزة "مختلفة كليًا" ولا ينصحون باستخدامها إلى في حالات نادرة وخاصة. ولم تطرح مسجلات بوش في الأسواق الأمريكية لكن بعضها وجد طريقه إلى غرب المحيط الأطلنطي. ويقدم مقال ويكيبيديا المعنون "شريط الفيديو الرباعي" قائمة مكونة من ثلاثة طرازات لأجهزة بوش ظهر آخرها في 1972.²⁷

وقد استخدم المصنعون السوفييت الهندسة العكسية لإنتاج مسجلات أشرطة الفيديو الرباعية التي نسخت تصميمات أشرطة أمبيكس وتقنياتها. ويقدم مقال موسوعة ويكيبيديا المعنون "شريط الفيديو الرباعي" قائمة تضم سبعة طرازات سوفيتية من مصنعين اثنين وبدأت هذه الطرازات في الظهور في عام 1964.²⁸

27 المرجع نفسه

28 المرجع نفسه

ج.4.2 عوامل أخرى ولا سيما الرطوبة

بالإضافة إلى العوامل المبيئة أعلاه، تؤثر الظروف البيئية كذلك تأثيرًا ملحوظًا على إعادة تشغيل أشرطة الفيديو الرباعية. فارتفاع درجة الرطوبة (بنسبة 45% فأكثر للرطوبة النسبية) سيؤدي إلى عرقلة عملية إعادة التشغيل ويتسبب في زيادة اهتراء الرؤوس. وفي الوضع المثالي ينبغي أن تكون درجة الرطوبة في الغرف التي تُخزن وتُشغل فيها الأشرطة منخفضة. فإذا لم يتوفر التحكم في درجة الرطوبة فينبغي تأجيل إعادة تشغيل الأشرطة الرباعية إلى الشهور الأكثر جفافًا.

ج.5.2 معدات إعادة التشغيل (مسجلات أشرطة الفيديو المخصصة للعرض)

ج.1.5.2 نبذة تمهيدية

كان هناك صانعان رئيسيان لأجهزة عرض أشرطة الفيديو الرباعية مقاس 2 بوصة وهما: أمبيكس التي اخترعت هذا التنسيق وآر سي إيه. ويذكر مقال موسوعة ويكيبيديا المعنون "شريط الفيديو الرباعي" أن أمبيكس قدمت أكثر من اثنا عشر طرازًا (تشمل إصدارات مطورة من طرازات قديمة) بين عامي 1956 و1975²⁶ انظر الشكل 7 الذي يقدم أمثلة توضيحية لهذه الطرازات. ويقدم المقال نفسه قائمة من عشرين طرازًا من آر سي إيه (من بينها إصدارات مطورة من طرازات قديمة) بين عامي 1975 و1972، انظر الشكل 8 الذي يقدم أمثلة توضيحية لهذه الطرازات.



الشكل 7. نموذج توضيحي لأجهزة تسجيل أشرطة رباعية من أمبيكس في متحف تكنولوجيا البث في مدينة وونساكيت بولاية رود آيلاند.

26 ويكيبيديا، شريط الفيديو الرباعي https://en.wikipedia.org/wiki/Quadruplex_videotape، آخر دخول على الرابط بتاريخ مايو 2024.

■ نطاق الترددات المرتفعة والمستخدم بوجه عام لتسجيل الفيديو بالألوان وكان يستخدم عرض نطاق أبيض لتسجيل الفيديو على الشريط مما كان يعزز من دقة الصورة الصادرة من مسجل أشطرة الفيديو.

■ نطاق الترددات فائقة الارتفاع الذي كان يستخدم إشارة دليلة (وتسمى أيضًا موجة دليلة) لتحقيق مستوى أعلى من ثبات قاعدة وقت الجهد ورفع المقاومة المغناطيسية للشريط

■ النمط البطيء، أو نمط التشغيل بنصف سرعة الذي يحقق زمن تسجيل أكبر لكل بكرة على حساب جودة الصورة

وتُسجل معظم تسجيلات الأشطرة الرباعية بسرعة 15 بوصة في الثانية الواحدة (ب/ث). وكانت بعض الأجهزة قادرة على تسجيل / تشغيل الأشطرة بسرعة بطيئة تصل إلى 7,5 ب/ث وهي سرعة النمط الخامس.

وللحفاظ على جودة الصورة، تحتاج التسجيلات المسجلة بسرعة 7,5 ب/ث إلى رؤوس بها فجوة يبلغ حجمها نصف حجم الرأس العادية (10 مل لسرعة 15 ب/ث و 6-5 مل لسرعة 7,5 ب/ث). ويؤدي تشغيل الأشطرة التي تعمل بسرعة 7,5 ب/ث باستخدام رؤوس تعمل بسرعة 15 ب/ث إلى نتائج سيئة لا سيما من حيث زيادة ضجيج الصورة.

وفيما يتعلق بالموصفات الخمسة، معظم المسجلات سيتمكن من نسخ نمط واحد أو نمطين فقط من أنماط التسجيل، وهذا ينطبق على الأخص على الأشطرة التي تستخدم معايير بث مختلفة عن نظام إن تي إس سي (للتقريب المعايير "الأوروبية"). حيث تطلب إعادة تشغيل شريط بنظام بال جهاز يدعم نظام بال. وأبرز الاستثناءات من هذا المثال مسجل AVR-1 من أميكس وهو مسجل يمكنه تشغيل جميع التنوعات ومعايير الفيديو المختلفة باستثناء نطاق الترددات فائقة الارتفاع. أما طراز TR-61 من آر سي إيه فكان من الممكن التحويل فيه بين نظامي إن تي إس سي وبال لعرض فيديو ملون يستخدم نطاق الترددات المرتفعة. وتميز طراز TR22B من آر سي إيه بوجود وحدة تدعم معايير متعددة وتنتقل بين معايير 405 خطًا، و525 خطًا، و625 خطًا، و819 خطًا. ويمكن للفني الخبير في الأشطرة الرباعية تعديل الجهاز لتغيير المعيار أو التبديل بين المعايير المختلفة.

وشمل مسجل AVR-1 خاصية تؤهله لتشغيل معايير متعددة. وقدمت طرازات كثيرة من أجهزة عرض الأشطرة الرباعية خاصية التبديل بين معايير الفيديو كخيار مطروح بتكلفة إضافية. وسمحت معظم الأجهزة باستثناء النسخ الأولى بالتشغيل بنصف السرعة العادية لكن هذه الخاصية استلزمت في جميع الحالات تغيير لوحة رأس تشغيل الفيديو بلوحة رؤوس تدعم التشغيل بنصف السرعة وكانت هذه اللوحة متاحة كخيار مقابل تكلفة إضافية.

ج.2.6 صيانة مسجلات أشطرة الفيديو الرباعية

صيانة مسجلات أشطرة الفيديو الرباعية سهلة نسبيًا نظرًا لكون حجمها وتصميم هيكلها وجوانبها الإلكترونية، مما يسهل نسبيًا إصلاح مكوناتها، هذا على الرغم من صعوبة الحصول على كثير من هذه المكونات في الوقت الحالي لا سيما المكثفات ذات الخرج الكبير والمحولات الكبيرة لمزودات الطاقة والمكونات المتخصصة للغاية التي يقتصر وجودها على هذا التنسيق من المسجلات. علاوة على ذلك، كثير من المكونات المستخدمة في هذه المسجلات تحتوي على مواد تعرف بخطورتها حاليًا على الصحة مثل مادة ثنائي الفينيل متعدد الكلور مما يفرض حظرًا على تصنيع بعض الأجزاء البديلة المطابقة. وفي هذه الأثناء وخلال تحرير هذه الوثيقة (في شهر يناير 2018)، هناك شركة واحدة لديها موظف واحد عمره 80 عامًا تعمل في إعادة تصنيع مجموعات رؤوس مسجلات الأشطرة الرباعية.

وهنا تجدر الإشارة إلى أن أعداد الفنيين الخبراء في مسجلات الأشطرة الرباعية هي أعداد قليلة ومعظمهم من كبار السن. وعلى الرغم من ذلك، هناك مجتمع من المهتمين بمسجلات الأشطرة الرباعية يضم مجموعة من المغرمين بهذا النوع من المسجلات الذين يفوق عددهم بكثير هواة أي تنسيق آخر من تنسيقات أشطرة الفيديو، بالإضافة إلى عدد قليل من البائعين الذين يمتلكون أجهزة في حالة تؤهلها لتشغيل الأشطرة. في هذا المجتمع الصغير المترابط تنساب المعلومات في سلاسة دون عوائق. فإذا كنت تحتاج إلى أي معلومات عن مسجلات الأشطرة الرباعية فعليك الاتصال بأفراد هذا المجتمع، الذين سيساعدونك على العثور على الأجزاء والفنيين وكتيبات التشغيل وأماكن وجود التنسيقات غير المعتادة وخلافه. أما إذا كان لديك جهاز لا يعمل وتريد إصلاحه وإعادة العمل من جديد فهذا سيتطلب استثمار كمية هائلة من الوقت والمال.



الشكل 9. صورة التقطت في روسيا لمسجل بوش للأشطرة الرباعية

وكانت مسجلات الأشطرة الرباعية التي صنعت قبل العام 1962 بها إلكترونيات تعمل بأنابيب الحث وقلّة قليلة للغاية من أوائل هذه المسجلات ما زالت تعمل إلى يومنا هذا. وعلى مدار 25 عامًا تقريبًا من ظهور الطرازات الجديدة، تطورت التقنية تطورًا هائلًا، فأصبحت الأجهزة التي صنعت لاحقًا أكثر اعتمادية وأفضل من حيث جودة الصورة المعروضة. وصنع آخر مسجلات أشطرة الفيديو مقاس 2 بوصة في 1982 ومن أمثلتها RCA TR-600C و Ampex AVR-2.

وكان تطوير كل طراز من طرازات الأشطرة الرباعية خلال فترة إنتاجها شائعًا للغاية، حيث كانت الأجهزة تخضع لكثير من التغييرات والتعديلات خلال فترة تصنيع الطراز وكانت التغييرات تمتد من مسجل إلى المسجل التالي له "المجاور له على خط التجميع" بشكل ما. لذلك كان من الشائع للغاية عدم تطابق كتيبات الصيانة مع الرقم المسلسل للجهاز الذي يخضع للصيانة. ويوصى أمناء الحفظ بمراجعة آخرين ممن يملكون نفس الأجهزة أو أجهزة مشابهة لمقارنة إصدارات كتيبات التشغيل أو الصيانة. لكن بعض التغييرات في التصميم أدت إلى عدم توافق بعض الأجزاء مثل لوحات الدوائر الكهربائية مع إصدارات مختلفة من الأجهزة نفسها. وقد يؤدي تبديل اللوحات الذي كان رغم ذلك أسلوبًا معتادًا من أساليب الإبلاغ عن المشكلات إلى تلف الجهاز.

ج.2.5.2 أنماط التشغيل ومعلومات إضافية

هذا القسم يواصل مناقشة مواصفات التسجيل التي يشار إليها كذلك بأنماط التسجيل والتي بدأ تناولها في القسم ج-2-3-1 أعلاه. كان هناك أربعة أنماط رئيسية مختلفة من الشريط الرباعي مقاس 2 بوصة بالإضافة إلى نمط خامس لم يحقق نفس مستوى النجاح ولم يكتب له نفس مستوى الانتشار.

■ أول هذه الأنماط كان التسجيل بالأبيض والأسود على نطاق منخفض وهو التسجيل الذي قدمته أميكس في 1956

■ التسجيل الملون على نطاق منخفض



الشكل 10. أحد الرؤوس الأربعة في عجلة الرؤوس.

ونظرًا لتعدد مسجلات الأشرطة الرباعية بنظام الرؤوس الأربعة وغيرها من خصائص تشغيل مسجلات أشرطة الفيديو، يحتاج مسجل الأشرطة الرباعي عددًا من عمليات الضبط أكثر مما تحتاجه مسجلات أخرى ولا سيما المسجلات التي سيرد بيانها في الأقسام التالية من هذا الدليل والتي تسجل لقطة كاملة من الفيديو بطريقة المسح الحلزوني في دورة أسطوانية واحدة.

ويعتمد ضبط مسجلات أشرطة الفيديو الرباعية على استخدام أجهزة الفيكتور سكوب ومخططات الإضاءة الموجية بحرص مثلما كان الحال مع التنسيقات الأخرى التي بينتها مواضع أخرى من الوثيقة IASA-TC 06. وتناقش الأقسام د-1-3-1 و د-4-1-3-1 جوانب من هذا الموضوع.



الشكل 11. مفاتيح لضبط إعدادات مسجل من مسجلات أمبيكس لأشرطة الفيديو الرباعية. وتعتبر إعدادات مستوى التضخيم التفاضلي والمحاذاة أدوات تحكم مهمة تستخدم لتقليل أو منع ظهور "التخطيط اللوني" في الصورة كما يوضح الشكل 12.

وتحتاج جميع أجهزة الأشرطة الرباعية للهواء المجفف المضغوط. وعلى الأقل تستخدم جميع أجهزة الأشرطة الرباعية الهواء في ملء الوسائد الهوائية التي تقع خلف عجلة رأس التشغيل وعند تحويلها إلى عمود مفرغ ويستخدم هذا العمود المفرغ في سحب الأشرطة على بكرة الدليل المؤنثة التي تثبت الشريط حتى يتسنى قراءته بأمان بواسطة رؤوس التدوير (انظر كذلك القسم ج-2-7-1). وتستخدم بعض أجهزة أمبيكس كذلك الهواء المضغوط لملء الوسائد الهوائية والأعمدة المفرغة لشد الشريط ويستخدم عمود التدوير الخالي من عجلة ضغط الشريط العمود المفرغ في النقطة التي يسحب فيها العمود المفرغ الشريط في مواجهة عمود التدوير.

ج.2. ضبط مسجلات أشرطة الفيديو الرباعية

ج.1.7.2. أشرطة المعايرة ووسائط الاختبار

لم تنتج أي شركة أشرطة معايرة أو وسائط اختبار للأشرطة الرباعية منذ عدة عقود. وبالتالي أي أشرطة معايرة ستجدها هي بالتأكيد أشرطة قديمة ومتهاكلة. وأفضل ما يمكن توقعه هو تمرير شريط "معروف بسلامته" على جهاز يعمل واستخدامه كقاعدة معايرة للتشغيل. انظر كذلك القسم د-1-3-1-4 (ضبط مسجل الفيديو كاسيت ومعايرته باستخدام أشرطة مسجلة قبل ذلك) ولا سيما الفقرة د-1-3-1-4-4 (شريط الضبط والمعايرة المحلي (أو الخارجي) لمسجل الفيديو كاسيت)

تجدد الإشارة هنا إلى أن أشرطة الضبط والمعايرة المحلية (أو الخارجية) لمسجل الفيديو كاسيت هي أبعد ما يكون عن أشرطة المعايرة الحقيقية لكن وجودها أفضل من عدمه. وفي حالة وسائط الأشرطة الرباعية مقاس 2 بوصة أصبح نسخ هذا الشريط أصعب بكثير لعدم وجود ما يحفز أي شخص على الاحتفاظ بجهاز مقاس 2 بوصة قادر على التسجيل حيث ينصب الاهتمام حاليًا على إعادة التشغيل لدعم حفظ الأشرطة المعرضة للخطر الموجودة في دور المحفوظات حول العالم.

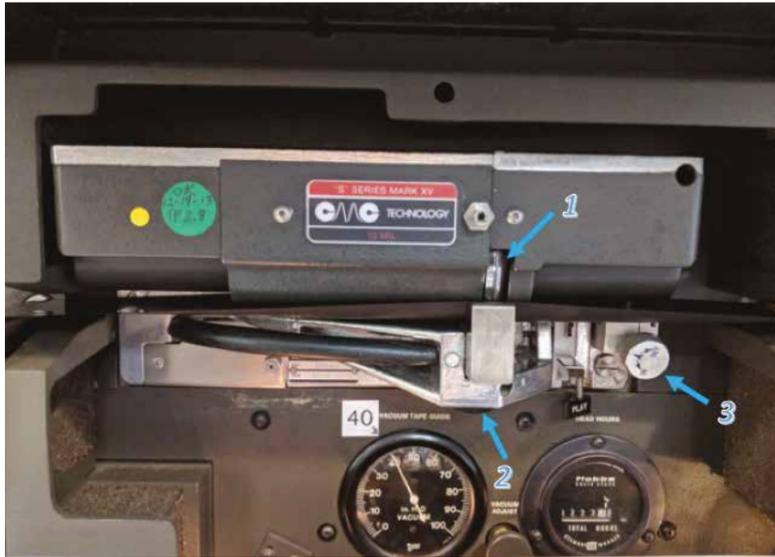
ج.2.7.2. التصحيح والتعديل للحصول على نتيجة مرضية من إعادة التشغيل

ج.1.2.7.2. تتبع مسار الشريط

يستخدم مسجل أشرطة الفيديو الرباعية وفقًا لما ورد في مقال موسوعة ويكيبيديا تحت عنوان "شريط الفيديو الرباعي" "أربعة رؤوس مغناطيسية للتسجيل / النسخ مثبتة على عجلة تدور بشكل مستعرض (عرضي) على طول الشريط، وتسمى هذه الطريقة بالمسح التريبعي في مقابل المسح الحلزوني المستخدم في تنسيقات أشرطة الفيديو اللاحقة."²⁹

ويسمى هذا النوع من التسجيل "التسجيل المجزأ": فكل رأس يمر على الشريط يضع عليه جزءًا من اللقطة. ومن بين التنسيقات المهمة الأخرى التي تستخدم خاصية التسجيل المجزأ جهاز IVC-9000 مقاس 2 بوصة للتسجيل بالمسح الحلزوني والذي ورد ذكره آنفًا في القسم ج-2-2، وكذلك جهاز المسح الحلزوني مقاس 1 بوصة من النوع ب (والذي ورد ذكره في القسم ج-3-4). وفي حالة الأشرطة الرباعية تحمل عجلة الرؤوس أربعة رؤوس متطابقة وتلف بسرعة 14,400 لفة في الدقيقة في نظام إن تي إس سي (بواق 960 خطًا مسجلًا في الثانية الواحدة) و15000 لفة في الدقيقة في نظام بال (بواق 1000 خط في الثانية الواحدة). وكل رأس من هذه الرؤوس مسؤول عن 8 حزم مكونة من 16,41 خطًا (تارة 16 خطًا وتارة 17 خطًا نظرًا لوجود معلومات إضافية مسجلة على كل طرف من المسار) منها حزمتان تقع خلال فترة الإطفاء الرأسي ولا تظهر في الصورة. وللحصول على لقطة فيديو سلسلة بعد إعادة هيكلتها من الأعلى لأسفل يتعين ضبط خرج الرؤوس إلكترونيًا وميكانيكيًا.

وإذا كان بجهاز مسجل الأشرطة الرباعية أداتين من أدوات التحكم بالإضافة إلى أداة التحكم في محاذاة كل رأس فتسمى هاتان الأداتان F و Q (عند أمبيكس) أو X و R (عند آر سي إيه). وهاتان الأداتان يصعب ضبطهما حيث تتفاعل كل منهما مع الأخرى ومع أداة التحكم في المحاذاة، وتساوي أداة التحكم F أداة التحكم X في الجهاز المقابل بينما تساوي أداة التحكم Q أداة التحكم R، والأخيرتان هما أداتان للتحكم في التضخيم التفاضلي بالأساس. أما F و X فهما أداتان للتحكم في الطور التفاضلي بالأساس. ويشير مصطلح الطور أو الفيز اللوني أي درجة اللون في المناطق الساطعة من الصورة مقارنة بدرجة اللون في المناطق المظلمة منها. ويحتاج ضبط الأداتين F و X على الأقل إلى جهاز فيكتور سكوب. فتُضبط الأداتان R و Q حسب المعمول به مع أدوات التضخيم التفاضلي أثناء ملاحظة متجه اللون الأصفر خلال إعادة تشغيل الأشرطة اللونية بحيث تكون متجهات اللون الأصفر الأربعة على مسافة واحدة من المنتصف. أما الأداتان F و X فتُضبطان مع ملاحظة متجه اللون الأصفر بحيث يكون للمتجهات الأربعة زاوية دوران واحدة. والهدف النهائي من ضبط هذه الأدوات سواء F و Q أو X و R هو مزج متجهات اللون الأصفر الأربعة الخارجة من الرؤوس الأربعة في كرة واحدة (أو نقطة واحدة إذا كانت نسبة الإشارة إلى الضجيج في الشريط جيدة فعلاً).



الشكل 13 مجموعة الرؤوس في طراز MK XV من أمبيكس. السهم الأول يشير إلى عجلة الرؤوس. السهم الثاني يشير إلى مسطرة ضبط التعرجات الرأسية، انظر الشكل 14 للتعرف على مثال على خطأ التعرجات الرأسية. السهم الثالث يشير إلى مفتاح ضبط مستوى انغراس طرف الرأس.

وهناك طريقتان للضبط الميكانيكي: مسطرة الدليل الرأسية (أو مسطرة ضبط التعرجات الرأسية) ومفتاح ضبط معدل انغراس طرف الرأس³⁰ (وتسمى مفتاح الزحزحة في وثائق أجهزة آر سي إيه) حسب المبين في الشكل 13. ويجب محاذاة الرؤوس الأربعة على عجلة الرؤوس بدقة شديدة. فأقل خطأ ولو بميكرون واحد قد يؤدي إلى أثر ملحوظ في الصورة. فإذا كان التوقيت (الفيزيائي أو الإلكتروني) الخاص بداية ظهور كل خط غير دقيق ينتج عن ذلك ظهور خطأ التعرجات الرأسية. وجميع أجهزة الأشرطة الرباعية بها أدوات ضبط لتصحيح هذا الخطأ. (فإذا ظهر عند إعادة عرض أحد الأشرطة خطأ التعرجات الرأسية ولم يمكن تصحيحه فهو على الأرجح تكرار للخطأ وأصبح "ثابت في الصورة لا ينفصل عنها". وبالتالي لا يمكن تصحيحه).

30 يبرز طرف كل رأس عن السطح المستوي لوجه الشريط مما يتسبب في تشوه شكل الشريط من خلال ترك حز في الشريط يؤدي إلى ظهور نقطة صغيرة. صحيح أن هذا يؤدي إلى زيادة مستوى الإشارة المقروءة من الشريط، إلا أن التشوه الفيزيائي - وإن كان مؤقتاً - يتسبب في تغيير أبعاد الجهاز الفيزيائية وهذا أحد أسباب الأخطاء في قاعدة وقت الجهد التي تحدث خلال إعادة عرض الأشرطة الرباعية. فإذا كانت النقطة التي خلفها الحز بالغة العمق، قد يخترق الرأس الشريط بالكامل ويقطع شريحة كاملة منه مما يؤدي إلى تلف دائم بالوسيط.



الشكل 12. شاشة عرض فيديو تظهر الخطوط اللونية الناتجة عن سوء المحاذاة بين الرؤوس.

تعوض المحاذاة الفرق الكهربائي والميكانيكي بين الرؤوس الأربعة بحيث ينسخ كل رأس جميع الترددات بنفس الطريقة ليخرج صورة فائقة الجودة. ومن الضروري تحقيق التوافق الدقيق بين الاستجابات الترددية لرؤوس الفيديو الأربعة. فإذا لم تتوافق الاستجابات الترددية لن يتوافق اللون الخارج من كل رأس من الرؤوس الأربعة مما سيظهر حزم كل رأس من الرؤوس الأربعة في الصورة بكتافات لونية مختلفة كما هو مبين في الشكل 12. وتوفر تصميمات الأجهزة المختلفة درجات مختلفة ينبغي ضبط الاستجابة الترددية عليها بما يحقق توافق الألوان عند إعادة التشغيل.

وباستثناء أول نموذج من أمبيكس VR-1000، توفر جميع أجهزة مسجلات الأشرطة الرباعية خاصية ضبط المحاذاة لكل رأس من رؤوس الفيديو الأربعة. وتمثل هذه الخاصية ضبطاً عاماً لاستجابة كل رأس للترددات العالية، وهو ما سيؤثر على تشبع الألوان بشكل عام في حزمة الصورة التي ينتجها هذا الرأس. وقدمت أمبيكس وآر سي إيه ملحقات لإجراء عملية الضبط آلياً وأطلقت أمبيكس على نظامها اسم أوتوكروما. وفي هذا النظام حل تصحيح فرق الجهد محل عمليات ضبط المحاذاة للرؤوس الأربعة حيث لم تعد هذه العمليات مفعلة على النظام. أما آر سي إيه فأطلقت على هذا النظام تصحيح سعة الإشارة اللونية. هذا التصحيح أضيف إلى أدوات التحكم في محاذاة الرؤوس الأربعة وبالتالي أصبح من الممكن في نظام آر سي إيه استخدام أدوات التحكم في محاذاة الرؤوس الأربعة "لتحديد" فرق الجهد الخاص بالخطأ في تصحيح سعة الإشارة اللونية بما يسمح بالوصول إلى أفضل تصحيح ممكن.

وتحتوي العديد من الأجهزة على أدوات تحكم إضافية تؤثر على أعلى الترددات العالية التي ينتجها كل رأس من الرؤوس. فقد تُخصص أداة أو اثنتين من أدوات التحكم لكل رأس من الرؤوس الأربعة حسب تصميم الدائرة.

وإذا كان هناك أداة تحكم إضافية واحدة فسيطلق عليها مستوى التضخيم التفاضلي. ويشير مصطلح التضخيم التفاضلي إلى تشبع الألوان في المناطق الساطعة من الصورة مقارنة بتشبعها في المناطق المظلمة منها. وإجراء عملية الضبط المذكورة باستخدام مخطط الإضاءة الموجي، تضبط الشاشة لعرض خانتين من الفيديو وتعديل أدوات التحكم في التضخيم التفاضلي خلال إعادة إنتاج أشرطة الألوان حتى تتساوى قمم الموجات. وهناك بالطبع تفاعل بين أدوات التحكم في التضخيم التفاضلي وأدوات التحكم في المحاذاة، حيث يمكن ضبط التضخيم التفاضلي من خلال استخدام مخطط الإضاءة الموجي المضبوط لعرض خانتين من الفيديو وإعادة تشغيل أشرطة الألوان مما يؤدي إلى تساوي قمم الموجات ثم ضبط المحاذاة لتتفق تساوي القيعان. وعند متابعة جهاز الفيكتور سكوب وهي تعيد عرض الأشرطة اللونية يمكن ضبط محاذاة متجه اللون الأزرق بما يحقق التناغم بين متجهات اللون الأزرق بحيث تكون على نفس المسافة من المنتصف. ويمكن ضبط أدوات التحكم في التضخيم التفاضلي بما يحقق التناغم بين متجهات اللون الأصفر بحيث تكون على نفس المسافة من المنتصف.



الشكل 16. حجر أو ماكينة لحام من النوع المستخدم في لحام الأشرطة مقاس 2 بوصة.³¹

هناك إعداد خاص لكل رأس يمكن استخدامه لتعويض التباين الفيزيائي في الرؤوس وتآكل الرأس بشكل غير مستوي مما يؤدي إلى تساوي الخرج بالنسبة لجميع الرؤوس الأربعة.



الشكل 17. لا يمكن إصلاح كل العيوب خلال عملية إعادة التشغيل. في هذا الشكل، على سبيل المثال، تشوهت الصورة بخطوط أفقية غير مستوية، مما يدل على أن طريقة تسجيل الشريط عند إنشائه لم تكن طريقة سليمة، مع عدم كفاية ترددات الراديو. وهذا العيب لا يمكن تصحيحه.

31 تتوفر معلومات إضافية حول لحام الأشرطة الرباعية في مقال بعنوان شريط الفيديو ليس هو الوسيط الوحيد الذي يتجه للانقراض (VT) (Oldboys: 2007).



الشكل 14. مثال على خطأ التعرجات الرأسية

تلامس رؤوس مسجل الأشرطة الرباعي الشريط وتنغرس فيه انغراسًا خفيفًا. ومع زيادة معدل انغراس طرف الرأس تزداد قوة الإشارة الخارجة من الشريط ويبين الشكل 13 آلية ضبط معدلات انغراس طرف الرأس في الشريط. إذا تعرض الشريط لتشوهات شديدة قد تتسبب الرؤوس في قطعه، انظر الشكل 15.



الشكل 15. شريط رباعي مقطوع بسبب الرؤوس بعد لحامه بشكل غير صحيح.

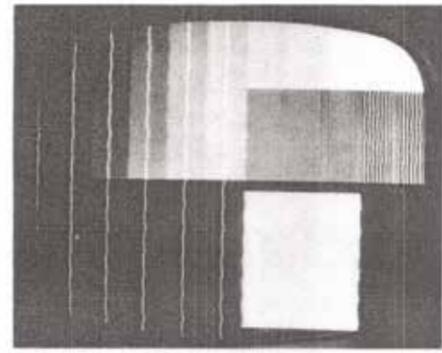


Figure 10—Scallops in Bar Pattern (Vacuum Guide Too High)

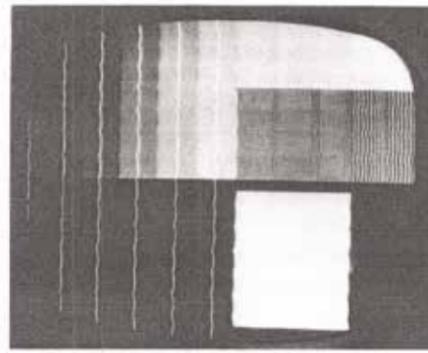


Figure 11—Scallops in Bar Pattern (Vacuum Guide Too Low)

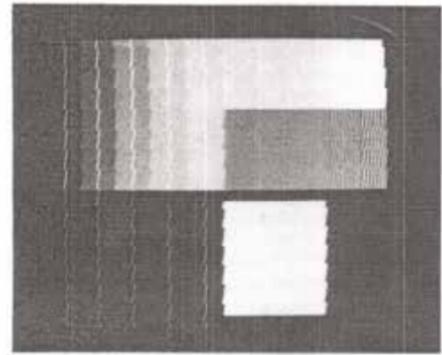


Figure 12—Jogs in Bar Pattern (Insufficient Head Penetration)

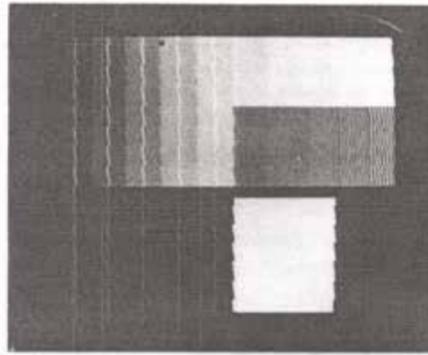


Figure 13—Jogs in Bar Pattern (Excessive Head Penetration)

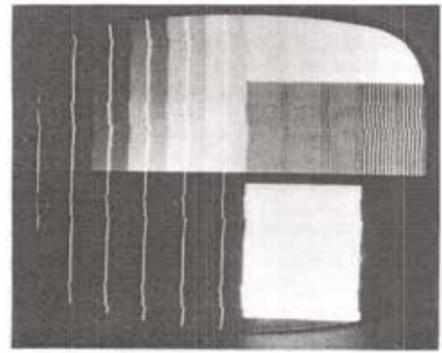


Figure 14—Steps in Bar Pattern (Quadrature Misadjusted)

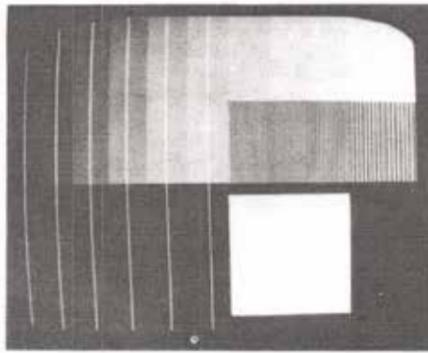


Figure 15—Normal Appearance of Alignment Tape Playback

الشكل 19. صفحة من كتيب صيانة أمبيكس يبين آثار ضبط وضع دليل الفراغ وانغراس الرأس في الشريط والمسح التريبيعي على إعدادات خاطئة.

ج. 3.2.7.2 قفل الألوان

يتطلب الشريط الرباعي مصادر خارجية للمزامنة تشمل مزامنة أفقية ورأسية (حسب المعيار المتبع في إعادة الإنتاج مثل 3,85 ميغا هرتز لنظام إن تي إس سي أو 4,43 ميغا هرتز لنظام بال). تتطلب الأجهزة مصادر عالية الجودة لكل من المزامنة الأفقية والرأسية لأنهما تعتمدان على المرجع الخارجي بدلاً من بذل جهد كبير في حل أوجه الخلل داخلياً.

ج. 2.2.7.2 رسومات أمبيكس التوضيحية للتشوهات المرئية الناتجة عن عمليات ضبط مسجلات أشرطة الفيديو

تبين الرسومات التوضيحية التالية المأخوذة من كتيب صيانة مسجلات أشرطة الفيديو طراز AVR-3 من أمبيكس أثر بعض الإعدادات غير الصحيحة مع تعليقات على الرسومات تبيين الإجراءات اللازمة لتصحيح المشكلات.

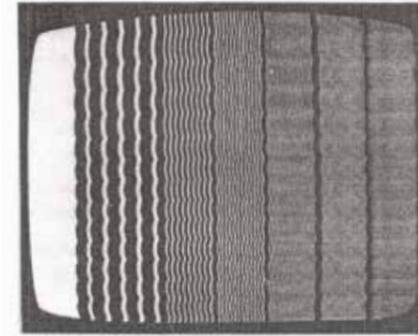


Figure 14—Scallops in Bar Pattern, Vacuum Guide too High

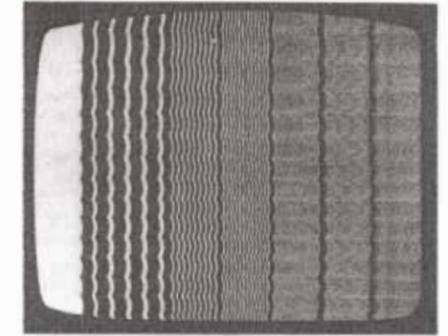


Figure 15—Scallops in Bar Pattern, Vacuum Guide too Low



Figure 16—Jogs in Bar Pattern, Insufficient Head Penetration

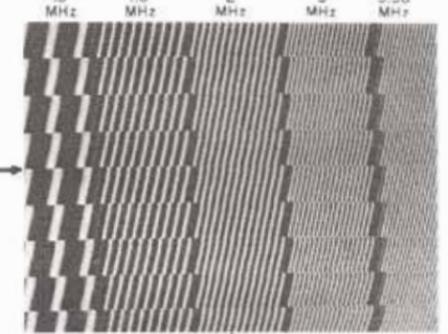


Figure 17—Jogs in Bar Pattern, Excessive Head Penetration

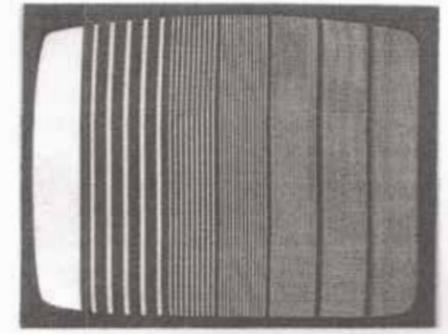


Figure 18—Normal Appearance of Tape Playback

الشكل 18. صفحة من كتيب صيانة أمبيكس يبين آثار ضبط وضع دليل الفراغ وانغراس الرأس في الشريط على إعدادات خاطئة.

ج.2.7.2.4 زحزة الشريط

لا تحدث زحزة في مسجلات الفيديو الرباعية بالمعنى الذي يقصده مهندسو الفيديو حاليًا.³² وتختلف الزحزة في التنسيقات المقسمة اختلافاً بيناً عن الزحزة في التنسيقات غير المقسمة مثل معظم تنسيقات المسح الحزوني. وفي معظم تنسيقات المسح الحزوني تظهر الزحزة في صورة إزاحة أفقية في أعلى الصورة أو أسفلها. ويتم ضبط الزحزة يدويًا من خلال تغيير الشد في الشريط أو تصحيحها آليًا من خلال مصحح قاعدة وقت الجهد. وفي التنسيقات المقسمة، يظهر خطأ الزحزة عدة مرات داخل الصورة في كل مرة يتم التبديل فيها من أحد الرؤوس إلى الرأس الذي يليه. ويمثل هذا الخطأ في الشريط الرباعي خطأ معدل انغراس طرف الرأس الذي يمكن ضبطه إما يدويًا أو آليًا (في بعض الأجهزة) ويتم تصحيحه تمامًا من خلال تصحيح خطأ التوقيت.

ويعتمد الشريط الرباعي مثله في ذلك مثل تنسيقات أشربة الفيديو التناظرية على مسار التحكم الخاص به وهو مسار خطي يسير مع تسجيل الفيديو دون انقطاع. ويؤدي هذا المسار وظيفة مشابهة لوظيفة ثقبو بكرة الفيلم في التحكم في السرعة الخطية والمزامنة الإلكتروني ميكانيكية (انظر كذلك القسم ج-2-9). ويؤدي فقدان مسار التحكم إلى عدم إمكانية تشغيل الشريط. هذا باستثناء طراز AVR-1 الذي طرحته أمبيكس في 1970، إذ كان لديه وظيفة تحديد المسار تلقائيًا من خلال استخدام سعة إشارة التردد الراديوي التي تقرأها رؤوس الفيديو لإعادة إنشاء وظيفة مسار التحكم.³³ وكانت هذه الخاصية سابقة لعصرها بحوالي عشر سنوات. حيث ظهر استخدام سعة إشارة التردد الراديوي لتحديد مكان المسار مع الأشربة الرقمية مثل شريط DAT الذي ظهر في 1987.

ج.2.8 المسارات الصوتية

تم تطوير تنسيق الفيديو الرباعي على يد قسم محترف في أمبيكس من خلال مجموعة كانت تعمل على إنتاج تقنية تسجيلات الصوت لأكثر من عقد من الزمان؛ وتم استخدام مسجل الشريط الصوتي طراز 200 لأول مرة في بث بينغ كوسبي في عام 1948.³⁴ ونظرًا لأن الشريط الرباعي يمر طولًا بشكل عام بسرعة 15 ب/ث (حيث إن سرعة 7,5 ب/ث محفوظة لنمط السرعة البطيئة الأقل انتشارًا) يمكن من خلال الشريط عرض الصوت بجودة عالية، لكن أداء الشريط الرباعي في إخراج الصوت يماثل أفضل أجهزة الصوت الاحترافية وقتئذٍ وإن لم يكن بنفس مستوى الجودة. وينشأ الفرق من وجود "عروق مغناطيسية" على الشريط موجهة لتحسين كفاءة مسارات الفيديو المستعرضة لها بينما تحمل الإشارة الصوتية على مسار موجه طوليًا بزوايا مناسبة على مسارات الصورة. هذا التناظر بين اتجاه المسار واتجاه "العروق" قد يؤدي إلى فاقد بمقدار 6 ديسبل في معدل الإشارة إلى الضجيج. علاوة على ذلك تتضمن مسجلات أشربة الفيديو الرباعية الكثير من مصادر التداخل الإلكتروني مغناطيسي التي يمكن التقاطها من خلال رأس صوتية حساسة موضوعة في وضعية تسجيل الصوت. وتلجأ بعض مسجلات أشربة الفيديو إلى أطوال كبيرة لحماية حزمة الرؤوس بينما يلجأ بعضها الآخر مثل طراز AVR-3 من أمبيكس لاستشعار التداخل بشكل مستقل وإدماجه خارج الفيز في الصوت المعاد إنتاجه لإلغاء التداخل الذي التقطه رأس التسجيل.

الجدير بالذكر أن تنسيقات المسح الحزوني مثل U-matic و VHS و EIAJ (الأقسام ج-3 وج-4 وج-5) تعمل بسرعات خطية أقل بكثير وتحفظ بمساحة أقل على الشريط للمسارات الصوتية. وبالتالي فجودة الصوت المسجل على هذه التنسيقات الأخرى ليست على نفس مستوى جودة الصوت المسجل على الأشربة الرباعية.

والجدير بالذكر أن كل الأشربة الرباعية تقريبًا أحادية المسار الصوتي. وللحفاظ على التوافق مع الأجهزة القديمة تقسم الأشربة الرباعية الاستيريو المسار الصوتي المفرد إلى نصفين.³⁵ وهناك أشربة رباعية

32 يجب أن ينتبه القراء إلى الفرق في استخدام هذا المصطلح حيث تستخدم الوثائق الصادرة مع مسجلات أشربة الفيديو الرباعية التي صنعها آر سي إيه في الفترة بين خمسينيات القرن العشرين وثمانينيات القرن العشرين مصطلح زحزة للإشارة إلى ما تسميه أمبيكس انغراس طرف الرأس.

33 يشير الوصف الوارد لطرز AVR-1 من أمبيكس في موقع BroadcastStore.com إلى أنه "كان هناك سيرفو بكرة الدليل التلي وسيرفو التتبع التلي ومفتاح اختيار المعايير آليًا، ومصحح قاعدة وقت الجهد به مجموعة ذاكرة كاملة، ووسائل مساعدة سهلة الاستخدام لإعداد الجهاز. بل إن رأس تشغيل الفيديو كان بها دليل فراغ قابل للسحب لتسهيل تمرير الشريط." (BroadcastStore.com: بدون تاريخ)

34 مؤسسة أمبيكس، تاريخ أمبيكس (مؤسسة أمبيكس: بدون تاريخ).

35 استُخدمت الاستراتيجية ذاتها في أشربة الكاسيت الصوتية المضغوطة من فيليبس. حيث كان التنسيق أحادي الصوت في الأصل، ثم تم تقسيمه عند ظهور الاستيريو إلى نصفين للحفاظ على التوافق مع التسجيلات الأقدم (دون احتساب نطاق الحماية الفاصل بين القناتين).

بتسجيلات استيريو لكن دقتها أقل من دقة التسجيلات على مسار صوتي واحد. ومن النادر جدًا أن تجد مسجلات فيديو رباعية تعرض التسجيلات الاستيريو وهو ما يصعب على دور المحفوظات الترتيب لنقل التسجيلات الاستيريو.

وتتضمن مواصفة التسجيل على الأشربة الرباعية توفير مسار صوتي إضافي منفصل. هذا المسار هو مجرد مسار خدمي وليس مخصص للبث. حيث كان الغرض منه أخذ ملاحظات صوتية خلال التسجيل أو ترك رسائل للمشغل بالإضافة إلى استخدامات أخرى. ففي عام 1970 بدأ استخدام المسار الإضافي لحمل شفرة زمبتي الزمنية في نظم تحرير الفيديو.

ج.2.9 الشفرة الزمنية والمسار الضابط في شريط الفيديو الرباعي

نظرًا لأن ظهور تنسيق الشريط الرباعي سابق على ظهور شفرة زمبتي الزمنية، لم يكن الشريط الرباعي يحمل مسارًا مخصصًا لشفرة زمبتي الزمنية وذلك على خلاف التنسيقات التي تلتها مثل النوع ب والنوع ج مقاس 1 بوصة حيث كانت الشفرة الزمنية توضع في مسار مخصص لها أو مسار صوتي "احتياطي" (انظر القسم ج-4)، أو بيتاكام الذي كان مصممًا بحيث يحتوي على مسار صوتي مخصص للشفرة الزمنية.

ويحتوي الشريط الرباعي على مسار تحكم يوفر مرجعًا زمنيًا مستمرًا للتشغيل، حيث يحتوي المسار على تردد مرجعي 240 هرتز. ويُستخدم طور التردد المرجعي وسعة إشارته في ضبط المسارات الصوتية المقطعة خلال التسجيل والعرض. لكن المسار الضابط لا يمكن التعامل معه ولا يمكن تخزين أي معلومات زمنية أو مكانية عليه. فلا فرق في هذا المسار الضابط بين لقطة وأخرى وثانية وأخرى ودقيقة وأخرى وساعة وأخرى.

وبدأ استخدام المسار الإضافي لحمل شفرة زمبتي الزمنية في عام 1970 أو نحوه كما ذكر القسم ج-2-8.

ج.2.10 العامل الزمني لتحويل أشربة الفيديو الرباعية

عند إعداد التسجيل ونقله من شريط رباعي، يذكر عدد كبير من المتخصصين أن إجمالي الوقت المستثمر في هذه العملية يبلغ ما بين ضعفي إلى ثلاثة أضعاف مدة المادة المسجلة. وبالتالي من المتوقع أن يستغرق نسخ برنامج مدته ثلاثين دقيقة من ساعة إلى ساعة ونصف.

ويفترض التقدير السابق أن الشريط المفترض نقل محتواه في حالة جيدة وأن مسجل شريط الفيديو المستخدم مضبوط بشكل ملائم وقابل للتشغيل. ووفقًا للقسم ج-2-4-3، ينصح دائمًا بتنظيف الأشربة الرباعية قبل نقل محتواها.

ج.2.11 تصحيح قاعدة وقت الجهد وأشكال التصحيح المرتبطة بها في الأشربة الرباعية

ج.2.11.1 الاستنساخ من خلال تحويل التردد الراديوي

كانت أجهزة الأشربة الرباعية الأولى ذات الترددات المنخفضة تدعم خاصية استنساخ التردد الراديوي. حيث كان يمكن من خلال هذه الوضعية نسخ الإشارة الموجودة على الشريط إلى جهاز آخر دون استخلاصه من خلال إعادة التشغيل وإعادة تضمينه قبل التسجيل. لكن النتائج لم تكن مرضية على أرض الواقع في أغلب الأحيان نظرًا لوجود صعوبة إن لم تكن استحالة عند استخدام هذا المنهج في نقل الإشارة في إجراء عمليات الضبط اللازمة لتصحيح المشكلات من حيث التباين في تشبع الألوان والتعرجات الرأسية حسب المبين في القسمين ج-2-7-1 وج-2-7-2. فقد "يثبت" ما يتبقى من أخطاء التباين في تشبع الألوان والتعرجات الرأسية في التسجيل الجديد فلا يمكن إزالتها لاحقًا.

ويمكن إزالة الأخطاء الميكانيكية مثل التعرجات الرأسية بشكل كامل بواسطة تصحيح قاعدة وقت الجهد وهو ما سيناقشه القسم ج-2-11-3 أدناه. ويتطلب استخدام تصحيح قاعدة وقت الجهد استخلاص الإشارة وهو ما أدى إلى استبعاد خاصية استنساخ التردد الراديوي في مسجلات أشربة الفيديو الرباعية حيث تم استبدال الطرازات التي كانت تدعم نطاق الترددات المنخفضة فقط بطرازات تدعم نطاق الترددات المرتفعة ونطاق الترددات الفائقة وتدعم كذلك تصحيح قاعدة وقت الجهد.

ج.2.11.2 خيارات المتابعة

كانت بعض أجهزة مسجلات الأشرطة الرباعية تحتوي على عناصر عليها علامة EE التي تشير إلى خاصية مختلفة عن الموجودة في وضعية E-E المستخدمة في مسجلات أشرطة U-matic. ففي مسجلات الأشرطة الرباعية تشير العلامة EE إلى توجيه المادة الداخلة إلى الجهاز إلى قنوات الخرج في مقابل إعادة تشغيل مادة من على شريط. وتسمح أجهزة الصوت الاحترافية لمهندسي التسجيلات بالتبديل بين متابعة المادة الداخلة أو إعادة التشغيل من الشريط بما يساهم في ضمان النجاح في تسجيل المادة. وتقدم أجهزة الفيديو نفس خيارات المتابعة وهي المتابعة من المادة الداخلة ومتابعة المادة بعد تسجيلها بالإضافة إلى أنها تقدم القدرة على متابعة الإشارة الساكنة مثل الشاشة أو الأشرطة الزرقاء التي تبين خرج مسجل الفيديو عندما لا يكون في حالة تشغيل شريط مثل القدرة على إيقاف العرض أو إعادة العرض إلى نقطة البداية.

ج.3.11.2 وظائف تصحيح قاعدة وقت الجهد وتعزيزها

ناقش القسم د-3-1-1-2 تصحيح قاعدة وقت الجهد (والتقنيات المرتبطة به) بشكل عام. أما هذا القسم فيشرح الطريقة التي تساهم بها عملية تحويل الفيديو المثالية في تعزيز مستوى الامتثال للمعيار RS-170 الذي أقر لأول مرة في 1957 والمشروح في القسم ب-1-2-6. وهناك معايير مكافئة للمعيار RS-170 في نظامي بال وسيكام جميعها تتشارك في غرض واحد هو ضمان تحقيق أعلى قدر من التوافق بين مستويات اللوما والكروما وأطوار إشارة الفيديو من ناحية واشتراطات البث من ناحية أخرى (انظر كذلك القسم ب-1-2-7). يؤدي عدم الامتثال للمعيار RS-170 (أو ما يعادله) إلى عدم استقرار الفيديو الذي يمكن أن يتسبب في تفكك الصورة أو حتى إجهاض عملية النقل، ويعالج مصحح قاعدة وقت الجهد هذه المشكلة.

وتحدث أخطاء قاعدة وقت الجهد عند تسجيل الفيديو، الذي هو عبارة عن إشارة كهربائية، شريط فيديو بواسطة جهاز ميكانيكي. وتحتوي الإشارات الكهربائية على خصائص يجب "توقيتها" بدقة تصل إلى جزء من المليون من الثانية، أي بدقة تتجاوز تلك الموجودة في معظم الأجهزة الميكانيكية. تجدر الإشارة إلى أن مصحح وقت قاعدة الجهد لم يتوفر في أجهزة مسجلات الفيديو الرباعية الأولى. فلم تكن المشكلة مفهومة بشكل كاف ولم تكن التقنية المستخدمة في التصحيح موجودة. ففي هذه الأثناء كانت مشكلات التوقيت في الأشرطة الرباعية تختلف بعض الشيء عن المشكلات التي تواجهها تنسيقات المسح الحزوني مثل U-matic و VHS و EIAJ (الأقسام ج-3 وج-4 وج-5).

وتسجل معظم تنسيقات المسح الحزوني خانة أو لقطة كاملة من معلومات الفيديو خلال دورة أسطوانية واحدة. وتعاني هذه التنسيقات من مستويات عالية من عدم استقرار التوقيت أو أخطاء قاعدة الوقت لكن هذه الأخطاء تظهر في أعلى نقطة أو أسفل نقطة في الصورة. ولم يكن التنسيق الرباعي المثبت بإحكام من خلال دليل الفراغ يعاني إلا من قدر ضئيل من أخطاء قاعدة الوقت ومع ذلك كانت هذه الأخطاء تظهر بكثرة في الصورة لكثرة عدد مرات مرور الرؤوس اللازمة لإخراج لقطة فيديو كاملة. وعلى الرغم من ظهور التسجيل الرباعي والحزوني في وقت واحد تقريباً، كانت النظرة السائدة إلى تنسيقات المسح الحزوني أنها لا تصلح للبث نظراً لكثرة عدد أخطاء قاعدة الوقت فيها. ولم يكن بالإمكان تغيير هذا الوضع الذي أدى إلى استبعاد المسح الحزوني من الاستخدام في البث إلا بعد تطوير تقنية التصحيح الرقمي لقاعدة الوقت التي ظهرت بعد سنوات طويلة.

وتعاني التنسيقات الرباعية من شكلين واضحين للغاية من أشكال الخطأ في قاعدة الوقت ناتجين عن سوء ضبط دليل الفراغ الذي يحبس الشريط من حيث وضعية عجلة الرؤوس الدوارة. ففي التنسيق الرباعي تنغرس الرؤوس الدوارة في الشريط انغراساً حقيقياً يؤدي إلى تمدد بسيط ومؤقت في الشريط. ويتوقف قدر الانغراس على قرب دليل الفراغ من عجلة الرؤوس. فكلما قربت الدليل زاد عمق انغراس الرأس في الشريط. وكلما أبعدت الدليل قل عمق انغراس الرأس في الشريط.

ولا بد من أن يتوافق مقدار الانغراس عند التشغيل مع مقدار الانغراس خلال التسجيل. ويؤدي الانغراس إلى تمدد الشريط مما يجعل الشريط أطول،

وبالتالي يقلل السرعة الفعلية لمرور الشريط على الرأس. ويتسبب الخطأ في سرعة مرور الشريط على الرأس في أن تعيد رأس التشغيل معلومات قليلة جداً أو كثيرة جداً خلال مسحها لعرض الشريط، مما يتسبب بدوره في انقطاع ملحوظ للغاية في الصورة عند الانتقال من أحد الرؤوس إلى الرأس الذي يليه. وأسست شركة آر سي إيه هذه الأخطاء في أول الأمر "هزهزات" ويقدم الشكل 18 أمثلة توضيحية لهذه الأخطاء.

واحتوت بعض مسجلات الأشرطة الرباعية التي ظهرت لاحقاً على سيرفو لضبط وضعية دليل الفراغ وإزالة هذا النوع من الأخطاء، وتعرف هذه الآلية بالضبط التلقائي لمعدل انغراس طرف الرأس أو الأوتوكومب Autocomp.

ويحدث نوع ثاني من الأخطاء إذا لم يكن دليل الفراغ متراكم مع عجلة الرؤوس الدوارة. حيث يتسبب الخطأ في التراكب أي في ارتفاع دليل الفراغ مقارنة بعجلة الرؤوس في اختلاف معدل انغراس الرأس في الجزء العلوي من الشريط عن معدل انغراسها في الجزء السفلي. وفي هذه الحالة، لن يكون هناك انقطاع في الصورة عند الانتقال من أحد الرؤوس إلى الرأس الذي يليه لكن تحدث نقلة أفقية في الصورة خلال مرور كل رأس من الرؤوس مما يعطي الحواف الرأسية للصورة شكل التعرجات.

ويمكن إزالة كلا الخطئين بشكل تام من الصورة باستخدام تصحيح قاعدة الوقت، الذي كان يتم في الأساس على مرحلتين باستخدام خطوط تأخير متغيرة إلكترونياً. في المرحلة الأولى تتم مقارنة المزامنة الأفقية في الفيديو المنسوخ مع مرجع ثابت. ويستخدم الخطأ المقيس في التوقيت في تغيير طول خط التأخير المتغير لتعويض الخطأ. وفي خرج هذه المرحلة، يتم أخذ عينة من طور الدفع اللوني ومقارنتها بالمرجع الثابت ويطبّق الخطأ الناتج على خط تأخير ثاني للوصول إلى مستوى أفضل من التصحيح. وتسمى شركة آر سي إيه هذين النظامين تصحيح التوقيت التلقائي في الأبيض والأسود MATC وتصحيح التوقيت التلقائي في الألوان CATC. بينما تسميهما أمبيكس Amtec وكولورتيك Colortec.

أما في أجهزة الأشرطة الرباعية التي ظهرت بعد ذلك كانت المرحلة الأولى من عملية التصحيح تتم من خلال التبديل بين خطوط تأخير متنوعة الطول داخل وخارج مسار الإشارة. بعد ذلك أصبح إنجاز مرحلتي التصحيح من خلال رقمنة الفيديو وتحمله على ذاكرة الوصول العشوائية للحاسب الآلي وقرأته من عليها. وقد توفر ذاكرة الوصول العشوائية الحاسوبية نطاق ضخم لعملية التصحيح لكنه غير ضروري بالنسبة للأشرطة الرباعية.

وينبغي للقراء أن يلاحظوا أن المزامنة الأفقية والدفع اللوني يحدثان في بداية خط المسح أي في الجانب الأيسر من الصورة. (ويعالج القسم ب-1-2-6 جوانب مزامنة الصورة بما في ذلك الدفع اللوني). فيما يتعلق بالخطأين المذكورين أعلاه فيما يتعلق بوضعية دليل الفراغ، من المنتظر أن يتراكم خطأ التوقيت خلال فترة ظهور خط المسح لكنه لن يصحح حتى بداية الخط الثاني. وفي هذه الأثناء، تتسبب الأخطاء الواقعة في انغراس طرف الرأس بشكل عام في حدوث خطأ مستمر طوال فترة مرور الرأس على الشريط مما يؤدي إلى تغير في درجات الألوان في الجانب الأيمن من الصورة مقارنة بالجانب الأيسر منها. ويؤدي الخطأ في ارتفاع الدليل إلى حدوث خطأ في اتجاه واحد عند بداية مرور الرأس ثم يصبح الخطأ تدريجياً في الاتجاه المعاكس أسفل منطقة مرور الرأس مما يؤدي إلى تغير في درجات الألوان في الجانب الأيمن من الصورة الذي يظهر حيناً فوق النقطة التي تمر فيها الرأس على الشريط وحيناً آخر تحتها، ويكون هذا التغير ملحوظاً للغاية.

ويسمى النوع الثالث من تصحيح قاعدة الوقت تعويض خطأ السرعة. ويعتمد تعويض خطأ السرعة على تقدير معدل التغير في الخطأ خلال خط المسح واستخدام خاصية التصحيح المتغير خطياً خلال خط المسح. فإذا أصاب التقدير سيتم تصحيح الأخطاء التي تظهر على الجانب الأيمن من الصورة. ويسمى هذا النوع تعويض خطأ السرعة نظراً لأن مصدر هذه التشوهات هو خطأ في سرعة مرور الرأس على الشريط.

وفي الوضع المثالي، المطلوب هو طريقة لقياس أخطاء قاعدة الوقت بشكل مستمر خلال ظهور خط المسح على الشاشة. وهذا ما توفره الإشارة الدليلية (التي تسمى أحياناً الموجة الدليلية³⁶) في وضع يسمى نطاق الترددات الفائقة ذي الإشارة الدليلية.

وأحياناً يشار إلى هذا الوضع بالاختصار (SHBP). والإشارة الدليلية هي موجة حاملة فرعية غير مضمنة ذات تردد أعلى من أي تردد في الفيديو يتم مزجها بالفيديو وتسجيلها معه. وعند إعادة النسخ، يشير أي خطأ في التوقيت في الإشارة الدليلية عند مقارنته بالمرجع الثابت إلى الخطأ اللحظي في قاعدة الوقت في الفيديو المنسوخ. ويؤدي استخدام الإشارة الدليلية للمساعدة في إدارة تحويل إشارة الفيديو إلى نتائج شبه مثالية في تصحيح قاعدة الوقت. لكن للأسف جاء تطوير نطاق الترددات الفائقة ذي الإشارة الدليلية في أواخر عمر هذا التنسيق وبالتالي لم يُستخدم إلا في حالات قليلة،

إذ تم تحقيق نتائج أفضل بكثير على نطاق أوسع مع توفر التخزين الرقمي والتحويل من التناظري إلى الرقمي في أواسط سبعينيات القرن العشرين. وعلى الرغم من إصدار أمبيكس لمصححات قاعدة الوقت الرقمية

36 انظر مقال ويكيبيديا الإشارة الدليلية https://en.wikipedia.org/wiki/Pilot_signal. آخر دخول على الرابط بتاريخ مايو 2024.

ج.3 أشرطة فيديو نصف بوصة مفتوحة البكرة لمسجلات فيديو EIAJ و SONY CV

ج.1.3 مقدمة

ظهر أول شريط فيديو متاح تجاريًا في 1956، وكان الشريط الرباعي مع مسجلات الفيديو اللازمة للتسجيل على هذا التنسيق وتشغيله باهظة التكلفة. لكن شريط الفيديو استطاع أن يثبت قيمته وفائدته من خلال إمكانية إعادة تشغيله الفوري مما يختصر الوقت والتكلفة اللذين يتطلبهما تصوير فيلم بالكاميرا بالإضافة إلى توافق التسجيل الناتج مع المعايير التلفزيونية. وكان من الطبيعي أن يتوقع البعض ظهور بدائل لأشرطة الفيديو الرباعية بتكلفة أقل حتى تخدم الاستخدامات التي لا علاقة لها بالبحث حتى وإن كانت الجودة لم تتوافق مع الأجهزة الاحترافية. وطوال فترة ستينيات القرن العشرين وأوائل السبعينيات من نفس القرن طُورت مجموعة متنوعة من التنسيقات الأصغر والأقل من حيث التكلفة في محاولة لترسيخ قدم هذه الشريحة في السوق. وفي البداية نشرت شركات شيبودان، وبناسونيك، وجنرال إلكتريك، وكونكورد وسوني وغيرها تنسيقات خاصة من أشرطة نصف بوصة مفتوحة البكرة حتى جاء إصدار شريط رابطة الإلكترونيات اليابانية EIAJ في عام 1969.³⁷

وكانت شركة سوني أنجح مورد للنوع الأول من شريط رابطة الإلكترونيات اليابانية EIAJ (تسجيل بالأبيض والأسود) والنوع الثاني منه الذي ظهر لاحقًا (تسجيل بالألوان في حوالي عام 1974). ويقدم هذا الفصل كذلك معلومات عن تنسيق سوني الخاص المعروف باسم CV والذي يعود تاريخ طرحه إلى عام 1965 تقريبًا. وقد تتضمن مجموعات أشرطة EIAJ تنسيق إضافي يسمى في الغالب سوني سكيب فيلد ويندرج تحت هذا التنسيق أشرطة سوني الأخرى التي تم إعادة تشغيلها في وضعية سيئة.



ج-3 الشكل 1. صورة لتشغيل تنسيق CV على مسجل EIAJ

في عام 1967، كانت هذه المصححات تُباع كملحق من الملحقات مقابل تكلفة إضافية. فكان جهاز أمبيكس AVR-1 يحتوي على مصحح تناظري لقاعدة الوقت بينما كان التجهيز القياسي في الطرازين AVR-2 (الصادر عام 1974) و AVR-3 (عام 1975) يشمل مصححات رقمية.

ج.4.11.2 تعويض تسرب البيانات

بدأت أدوات تعويض تسرب البيانات في أجهزة مسجلات أمبيكس وآر سي إيه الرباعية في حوالي 1965. وقد تم تناول موضوع تعويض تسرب البيانات ودوره في رقمنة المحفوظات بشيء من التفصيل في مقطعين من القسم المخصص لوسائط المسح الحزوني مقاس 1 بوصة (الفقرتان ج-4-3-3 وج-4-4-2) وكذلك في القسم المخصص لأشرطة الفيديو كاسيت U-matic (ج-5-12-1).

ج.5.11.2 خفض الضوضاء

لا تقدم مسجلات أشرطة الفيديو الرباعية منظومة داخلية لخفض الضوضاء.



الشكل 20. حفيدة المؤلف الرئيسي لهذا القسم تقف أمام مسجل أشرطة الفيديو الرباعية عمره أربعين عامًا من أمبيكس وعلى وجهها تعبير عن الإحباط من كثرة المشاكل التي يجب أن يتغلب عليها جدها للحفاظ على إمكانية تشغيل الجهاز.

37 تأسست رابطة الإلكترونيات اليابانية (EIAJ) في عام 1948 وفي عام 2000 تم دمجها في الرابطة اليابانية لصناعات الإلكترونيات وتقنية المعلومات. ولم يتسنى لمؤلفي الوثيقة IASA-TC 06 تحديد رقم المعيار المحدد لهذا التنسيق. ونُشرت ترجمة كاملة باللغة الإنجليزية مع أشكال متعددة في ديسمبر 1970 طبعة مجلة سمبتي (المجلد 79 الإصدار 12، رقم التعريف الرقمي: 100848/10.5594). ولم يحدد المؤلفون أي شكل من أشكال وضع المعايير للإصدار الملون من تنسيق EIAJ. وتشير مصادر المعلومات المتعلقة بالتنسيقات إشارات متفرقة للإصدار الأبيض والأسود من شريط EIAJ بصيغة EIAJ النوع الأول، أو EIAJ النوع 1، أو EIAJ-1 بينما تشير إلى الإصدار الملون بصيغة EIAJ النوع الثاني، أو EIAJ النوع 2 أو EIAJ-2، ويستخدم هذا الدليل الصيغتين EIAJ النوع 1 و EIAJ النوع 2.

خطوط خطأ التبديل بين الرؤوس في أسفل الشاشة. ومن خلال عد الخطوط الخارجة عن الصورة يمكنك معرفة عدد النسخ المعمولة من الشريط الأصلي. لكن، ونظرًا لأن U-matic يظهر فيه نفس

التشوه، يبين وجود عدد من الخطوط الخارجة عن الصورة في نسخة شريط U-matic أن هذا الشريط عبارة عن نسخة لكنه لا يبين التنسيق الأصلي للتسجيل أو يجيب على السؤال هل تم عمل هذه النسخ على مسجل U-matic أم على مسجل EIAJ الأصلي.

■ وكغيرها من تنسيقات الفيديو التناظرية، قد تظهر في الأشرطة مقاس نصف بوصة مشاكل في العرض تتعلق بدقة شد الشريط أو بالاختلاف بين مسجل الفيديو المستخدم في العرض وغيره من المسجلات.

□ تموج الصورة: وهو ميل الجزء العلوي من الصورة إلى اليسار أو اليمين. ويحدث ذلك نتيجة عدم تساوي الشد الواقع على الشريط أو الاختلافات الموجودة بين جهاز التسجيل وجهاز العرض. لذلك عليك ضبط مفتاح الزحزحة في جهاز العرض لتعويض هذا الخطأ. فإذا ضبطه ولم يتغير تموج الصورة فقد يكون الشريط الموجود بين يديك هو نسخة مسجلة بهذا التموج من الشريط الأصلي.

□ التفاف الصورة: وفيه تصعد فترة الإطفاء الرأسية لأعلى أو تنزل للأسفل (الصورة "تدور حول نفسها"). وقد يحدث ذلك نتيجة خطأ في التوقيت بين موضع الشريط وأسطوانة رأس العرض وقد يصحح ضبط مفتاح الزحزحة هذه المشكلة. أو قد يكون هناك عدم توافق ميكانيكي بين مسجل الفيديو الأصلي والمسجل المستخدم في العرض. وفي هذه الحالة قد يتطلب التصحيح استبدال البكرة على ما سيرد في القسم ج-3-4 أدناه.

□ وقد يتم تصحيح عيوب بصرية أخرى من خلال استخدام مصحح قاعدة الوقت.

ج.3.3 تنظيف الوسائط وترميمها

جرت العادة أن يكتب على أشرطة سوني الأشيع استخدامًا رموز مثل V-30 أو V-31 أو V-32 أو V-30H أو V-32H حيث يشير التغيير في الرقم فقط إلى اختلاف حجم البكرة أو طولها وطريقة لفها. وهناك شركات أخرى عملت في تصنيع الأشرطة من بينها أمبيكس وميوريكس وثرني إم وباناسونيك وغيرها. ولا يحدد الاسم التجاري للشريط ولا نوعه وحدهما تنسيق الفيديو المسجل عليه.

وتعاني الأشرطة المستخدمة في جميع تنسيقات الفيديو مفتوحة البكرة مقاس نصف بوصة عمومًا من ظاهرة انفصال طبقة الأكسيد والتصاقها بالشريط. لذلك ينصح بتحميص جميع الأشرطة وتنظيفها قبل محاولة تشغيلها من جديد، نظرًا لأن عدم تنظيف الأشرطة قبل عرضها سيؤدي إلى تراكم الأكسيد على أدلة الأشرطة مما سيؤثر بالسلب على جودة العرض ويؤدي إلى أخطاء في سرعة مرور الشريط مما سيؤثر بدوره على ثبات الصورة ويؤدي إلى انسداد الرؤوس. ولا يختلف الإجراء المتبع في عملية التحميص في هذا النوع من الأشرطة عن الإجراء المتبع مع أي نوع آخر (انظر الفقرة ج-3-1-4-2). غير أنه من المتوقع أن تستغرق المعالجة وقتًا أطول من الطبيعي في ظل شيوع انفصال الأكسيد والتصاقه بالشريط. لذلك يوصى بتنظيف أجهزة العرض تنظيفًا جيدًا بعد تشغيل كل شريط. وتجدر الإشارة هنا إلى أن الانفصال يحدث في طبقة الأكسيد وطبقة الطلاء الخلفي كليهما.

وتؤثر الكثير من العوامل على عملية تحميص الشريط، وقد جمعت هذه العوامل في تقرير شامل صدر عن معهد إيمدج بيرمانينس (بيغوردان، وريالي، وسانتورو، وساليسين: 2006). هذا بالإضافة إلى اختلاف تركيبات الأشرطة بمرور الزمن حيث يقترح خبير الصوتيات والمرئيات ديتريش شولر أن المشكلة الأساسية تكمن في التغييرات التي تحدث في عملية التصنيع وليس المواد المستخدمة ذاتها. ويتضمن البحث الذي قدمه الخبير ديتريش شولر روايات تاريخية شفوية مطولة من فنيين عملوا في مصانع الأشرطة (شولر: 2014). وقد يؤثر على عرض الشريط مجموعة من العوامل تتمثل في نقل الشريط لجهاز العرض والرطوبة في أجواء العرض ومدى تنظيف الشريط والطريقة المتبعة في تنظيفه (التنظيف اليدوي بقماشة بيلون مع أو بدون استخدام الصلب المقاوم للصدأ أو شفرة حادة وخلافه)

وأدى انتشار التدهور في المادة اللاصقة للشريط في التنسيقات الإشكالية مثل وسائط عائلة أشرطة EIAJ إلى ظهور مناهج متنوعة لمعالجة هذه الأشرطة انظر القسم ج-1-3 للحصول على معلومات عامة عن تقييم الوسيط وإعداده وتنظيفه. ومن الطرق الشائعة للغاية في علاج هذا النوع من الأشرطة مثله في



ج-3 الشكل 2. صورة لتشغيل تنسيق EIAJ على مسجل CV

لا يسجل تنسيق CV في لفطة الفيديو إلى الخانة الأولى. [ملحوظة للقراء: قد ينطبق ذلك فقط على نظام إن تي إس سي بينما في نظام بال يتم تسجيل الخانتين معًا، ونرحب بملاحظاتكم]. وهناك رأسان على الأسطوانة لكن خلال عملية التسجيل لا تُستخدم إلى رأس واحدة. أما في عملية العرض فتقرأ الرأسان المعلومات نفسها في الخانة الوحيدة المسجلة. ولتحقيق استمرار الإشارة تزداد زاوية لف الشريط (لتصل إلى 186 درجة بدلًا من 180 درجة) ويتم تعويض الرأس الثاني بست درجات. وتسمح هاتان الخاصيتان الميكانيكيتان بقراءة الخانة المسجلة الواحدة مرتين مما يوفر خانتين للعرض. وهذا يفسر سبب ضعف التفاصيل في الصورة الخارجة من هذه التسجيلات و"قلة حدتها".

واستُخدم شريط الفيديو EIAJ في عدد كبير من التطبيقات، إذ ساهم انخفاض تكلفته والسهولة النسبية في استخدامه، مع صغر حجم مسجلات أشرطة الفيديو الخاصة به وخفة وزنها نسبيًا في توفيره لذلك قد تجد نسخًا منه في مجموعات مقاطع الفيديو التدريبية والألعاب الرياضية والمقاطع الترويجية ومجموعات التوزيع التجاري ومراسلات الشركات ومجموعات الفنانين وإعدادات الأبحاث الأثروبولوجية وغيرها من المجالات البحثية، وفي المرافق التلفزيونية الصغيرة في المدارس، فضلًا عن أوائل محطات البث الأهلية والعامية.³⁸

ج.2.3 اختيار أفضل نسخة

دقة هذا التنسيق متدنية للغاية وصورته غالبًا غير مستقرة. واستنساخ أحد هذه الأشرطة لا يعطي نتائج مرضية. وكان استخدام هذه الأشرطة شائعًا بين الفنانين وعلماء الأثروبولوجيا وكانت تُستخدم في تسجيل الألعاب الرياضية بغرض الدراسة وبالتالي من الأولى افتراض أن الشريط الخاضع للفحص هو النسخة الأصلية وذلك نظرًا لندرة عمليات النسخ وندرة استخدام النسخ في هذا النوع من الأشرطة. وقد يُستثنى من هذه القاعدة أشرطة التدريبات والتراسل بين الشركات التي كانت موجهة إلى فئات معينة وبالتالي فتداولها محدود.

وتشمل الأدلة الشائعة على سوء عرض هذه الأشرطة ووجود نسخ من أجيال متعددة الآتي:

- هناك عيب أصيل في تقنية أشرطة EIAJ المسجلة وهو خطأ التبديل بين الرؤوس وهو خطأ قد يعتبر من الخصائص المميزة لهذا التنسيق. ويظهر أثر هذا الخطأ من خلال ظهور عدد صغير من الخطوط في أسفل الصورة وتبدو وكأنها خارجة عن الصورة. وعند مشاهدة تسجيلات أشرطة EIAJ على شاشات أنبوب الانحراف بزواوية 90 درجة المعاصرة لهذه الأجهزة ستختفي الخطوط خلف الحافة السفلية للشاشة ولن يراها المستخدم. وعند نسخ الشريط، تظهر مجموعة إضافية من

38 يمكن العثور على تسجيلات لبرامج لم تبث على الهواء على أشرطة EIAJ. وينبغي أن تعي دور المحفوظات المسائل الخاصة بحقوق النشر التي تؤثر على هذه التسجيلات وتراعي تأثير قوانين الدولة الموجودة فيها هذه التسجيلات على عملية الحفظ من خلال الرقمنة.

ذلك مثل جميع الأشرطة المصنوعة من البولي يوريثان، إعادة لف الشريط أكثر من مرة وتحميصه. ويلجأ بعض العاملين في المجال إلى تشغيل الشريط وهو ساخن حيث يقولون إن هناك زيادات ملموسة في انفصال المادة الرابطة عندما تبرد الأشرطة بينما يصير غيرهم من الفنيين على ضرورة وصول الأشرطة إلى درجة حرارة الغرفة قبل عرضها. وعلى الرغم من زيادة درجة التصاق طبقات المادة الرابطة في بعض تركيبات الأشرطة لا يشيع تدهور التصاق المادة الرابطة في أشرطة EIAJ كما هو الحال في الشريط الصوتي مقاس ربع بوصة وبالتالي قد تكون إعادة لف البكرة على الشريط على البكرة بعناية في إطار المعاينة مناسباً لهذا النوع من الوسائط.

وعلى عكس تنسيقات الخرطوشة (كارتريدج) مثل U-matic وبيتاكام وDV لم تكن أجهزة التنظيف الخاصة بأشرطة الفيديو مفتوحة البكرة مقاس نصف بوصة منتشرة في أي وقت من الأوقات. وقد قدمت شركة ريكروتيك إصداراً من جهاز التنظيف لشريط نصف بوصة. وقدمت باو إندستريز³⁹ إصداراً من جهاز التنظيف مصمم خصيصاً لطراز 432 من الأشرطة مقاس نصف بوصة. بخلاف ذلك، يمكن تنظيف الأشرطة يدوياً من خلال نظام تحريك الشريط الصوتي مقاس نصف بوصة باستخدام مناديل بيلون والكحول. ويمكن القيام بذلك على جهاز غير معدل، على الرغم من أنه من المحبذ إزالة مجموعة الرؤوس إذا كان تركيب النظام يسمح بذلك وذلك للحفاظ على المكون الرئيسي للجهاز. ومن الأجهزة المناسبة خصيصاً لهذه العملية جهاز تحريك الشريط Studer A80 حيث توجد مساحة مفتوحة للتعامل مع عدم التساوي في شد الشريط الناتج عن ملامسة يد الإنسان ومعالجته بدقة. وينبغي أن تقتصر محاولة التنظيف اليدوي على المشغلين المدربين وأصحاب الخبرة نظراً لإمكانية تسبب هذه المحاولة في إلحاق تلف كبير وسريع للغاية بالشريط. ومن الأضرار الشائعة لهذا الأسلوب هو التمدد أو تشوه شكل الشريط، حيث ستمتد القاعدة المصنوعة من البوليستر ولن تنكسر مثل أشرطة الأسياتات وهذا التمدد لا يمكن إصلاحه. وقد يؤدي عدم تغيير مناديل بيلون باستمرار إلى خدش الشريط أو ترك كتل من الأكسيد أو الطلاء الخلفي المنفصل على سطح الشريط مما يؤدي إلى تدهور جودة العرض. وهناك أجهزة تنظيف مخصصة وممكنة لتسوية شد الشريط وتدوير بكرات بيلون تلقائياً لجمع فضلات التنظيف وإبعادها عن الشريط.



ج-3 الشكل 3. التنظيف اليدوي بمنديل بيلون.

تحذير: يجب الحذر الشديد عند القيام بعملية التنظيف بهذه الطريقة.



ج.3.3

معدات إعادة التشغيل (مسجلات أشرطة الفيديو المخصصة للعرض)

لم يتم تصنيع مسجلات أشرطة فيديو جديدة منذ سنة 1980 تقريباً. وفيما يلي طرازات مسجلات سوني الأكثر شيوعاً:

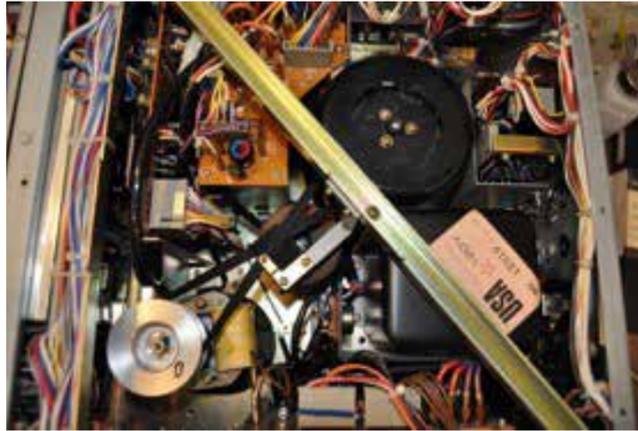
في نظام إن تي إس سي

- CV-2100 (تنسيق تخطي الخانات سكيب فيلد)⁴⁰
- AV-3650 (شريط EIAJ النوع 1، أبيض وأسود)
- AV-8650 (شريط EIAJ النوع 2، ألوان)

في نظام بال

- CV-2100 (يستخدم نفس الطراز في نظامي بال وإن تي إس سي)
- AV-3620 و AV-3670 (شريط EIAJ النوع 1، أبيض وأسود)
- AV-8670 (شريط EIAJ النوع 2، ألوان)

عند رقمنة هذه الأشرطة، ينبغي أن يدرك أمناء الحفظ أن سوني توقع أن هذه المسجلات لأشرطة الفيديو ستستخدم وحدها، بمعنى أن تسجيل الأشرطة وتشغيلها سيجريان على نفس الجهاز. ويروي مهندس الفيديو المخضرم جون تيرنر حكاية خطاب من شركة سوني تقول فيه إنها لا تتوقع قابلية التشغيل المشترك، أي الاستعانة بمسجل فيديو لعرض شريط تم تسجيله على مسجل فيديو آخر. وترجع معظم المشكلات التي وقعت في هذه الأشرطة إلى عدم وجود إمكانية التشغيل المشترك، حيث يقود محرك واحد الكابستان (حركة الشريط الأمامية) ودوران الماسح (الرؤوس التي تقوم بعملية المسح الحزوني على الشريط). ومن الأهمية بمكان تحقيق التزامن بين هذين المكونين حتى يتم تشغيل المحتوى بدقة. وتوجد اختلافات صغيرة بسبب التفاوت المسموح به في عملية التصنيع (أي عدم تساوي الأجزاء في الحجم)، والآلية البدائية جداً التي يحرك فيها سير الكابستان أيضاً الماسح، والبساطة البالغة للمكونات الإلكترونية وضعف تنظيمها في جميع أنحاء الجهاز. ويمثل مصحح قاعدة الوقت الحد الأدنى من المتطلبات. وفي الظروف المثالية، تتوفر أجهزة متعددة للعرض، حيث يتم الوصول إلى أفضل تناغم بين المسجل والشريط عن طريق التجربة والخطأ.



ج-3 الشكل 4. عرض لمسجل أشرطة فيديو مقاس نصف بوصة من الداخل يظهر البكرة وسير التحريك.

بالنسبة للأشرطة الخارجة عن المحاذاة بشكل كبير من الممكن تحريك بكرات بأحجام مختلفة للكابستان لتغيير علاقة السرعة بين سرعة الشريط الخطية حسب ما يحدده الكابستان ومعدل مسح الرأس. ومن خلال تغيير حجم البكرة، يتغير معدل دوران الكابستان فيما يتعلق بدوران الماسح.

40 أنتجت شركة سوني أجهزة "تخطي الخانات" قبل ظهور تنسيق EIAJ وتعرف هذه الأجهزة بأرقام الطرازات التي تبدأ بحروف DV. وتفتقر هذه الأجهزة المخصصة لإعادة التشغيل فقط خواص أساسية مثل تجربة الشريط للأمام وللخلف إلا بواسطة ذراع تدوير يدوي. أما الأجهزة التي تعرف بأرقام طرازات تبدأ بحروف CV فتصلح للتسجيل على الأشرطة وعرضها.

ج.3.6 تنسيقات التسجيل للأشرطة مفتوحة البكرة مقاس نصف بوصة

ج.3.6.1 قائمة بتنسيقات الأشرطة مقاس نصف بوصة

EIAJ النوع 1 هو التنسيق الأشيع بين جميع تنسيقات الفيديو مفتوحة البكرة مقاس نصف بوصة. وتشمل التنسيقات الأخرى التي تستخدم أشرطة الفيديو مفتوحة البكرة مقاس نصف بوصة:

- باناسونيك "12 ب/ ث"
- شيبادن
- كونكورد
- سوني سي في "سكيب فيلد"
- EIAJ النوع 2

ج.3.6.2 مقارنة الخصائص بين أشرطة الفيديو CV و EIAJ النوع 1 و EIAJ النوع 2

ج-3 الجدول 1 جدول مقارنة بين خصائص أشرطة الفيديو CV و EIAJ النوع 1 و EIAJ النوع 2 [ملحوظة للقراء: كان من الصعب العثور على المعلومات المطلوبة لاستكمال هذا الجدول علماً بأن المعلومات المقدمة بخط عريض معلومات غير مؤكدة وهناك أماكن تركت فارغة في الجدول. نرحب بأي مدخلات جديدة]

| نظام البيانات | شريط CV | EIAJ النوع 1 | EIAJ النوع 2 |
|-------------------------------------|---|--|---|
| قطر أسطوانة الرأس < | 116.97 مم | 115.824 مم | 115.824 مم |
| سرعة أسطوانة الرأس | 1500 لفة في الدقيقة (سرعة قطبي المجال) 1800 لفة في الدقيقة (سرعة المجال) | 1500 لفة في الدقيقة (سرعة قطبي المجال)، 1800 لفة في الدقيقة (سرعة المجال) | 1500 لفة في الدقيقة (سرعة قطبي المجال) 1800 لفة في الدقيقة (سرعة المجال) |
| سرعة مرور الشريط على رأس الفيديو. | ؟ م/ث | ؟ م/ث (سرعة قطبي المجال)؟ | ؟ م/ث (سرعة قطبي المجال)؟ |
| سرعة الشريط (تشغيل قياسي) | 29.14 سم/ث (سرعة قطبي المجال) | 19.05 سم/ث (سرعة المجال)، 16.322 مم/ث (سرعة قطبي المجال) | 19.05 سم/ث (سرعة المجال)، 16.322 مم/ث (سرعة قطبي المجال) |
| الفجوة في رأس الفيديو. | 0.4 مايكرون | 0.4 مايكرون | 0.3 مايكرون |
| زاوية السميت لرأس الفيديو. | +/- 15 درجة | +/- 20 درجة | +/- 6 درجات |
| عرض المسار الصوتي الأحادي | 0.65 مم | 1.05 مم | 1 مم |
| استجابة التردد الصوتي | 80 هرتز - 10 كيلو هرتز | 80 هرتز - 10 كيلو هرتز | - |
| التحكم في عرض المسار | ? | 0.6 مم | 0.75 مم |
| أقصى زمن للتسجيل | 40 دقيقة | 60 دقيقة | 60 دقيقة |
| معدل الإشارة إلى الضجيج- أبيض وأسود | < 40 ديسيبل (معياري اللجنة الاستشارية الدولية للراديو رقم 1-421) | < 40 ديسيبل | < 40 ديسيبل |
| الدقة الأفقية | 240 خط | 300 خط | 240 خط |
| زاوية لف الشريط | +/- 186 درجة | +/- 180 درجة | +/- 180 درجة |
| زاوية مسار الفيديو | درجتان 5 دقائق | 5 درجات 00 دقائق | 5 درجات 56 دقائق |
| دليل المستشعر النهائي | ميكانيكي | غير موجود | غير موجود |



ج-3 الشكل 5. الكابستان وبكرة تدوير مسجل أشرطة الفيديو مقاس نصف بوصة مع قطع غيار متغيرة الحجم للكابستان. الصورة العلوية: عرض لمسجل أشرطة فيديو مقاس نصف بوصة من الداخل يظهر بكرة الكابستان وسير التحريك، الصورة السفلية: مجموعة من بكرات الكابستان متغيرة الحجم مع اختلاف بسيط في الأقطار.

ج.3.5 استخدام مصححات قاعدة وقت الجهد لأشرطة الفيديو مفتوحة البكرة مقاس نصف بوصة

تقدم مصححات قاعدة وقت الجهد المصنوعة في سبعينيات وثمانينيات القرن العشرين جودة تصحيح أعلى بكثير من الطرازات التي أتت بعدها. ويفضل المهندسون الخبراء طرازات مثل سوني BVT-810 المصمم حتى يتم استخدامه على أجهزة U-matic بالإضافة إلى مصححات قاعدة وقت الجهد المستقلة من طراز DPS-235/230. هذه الوحدات ستقبل وتصحح الإشارات ذات الدرجة المتدنية الموجودة على الأشرطة مقاس نصف بوصة أي أنها سترتبط بوجه عام بالإشارة غير المستقرة الموجودة على أشرطة EIAJ. وفي المقابل، تم تصميم مصححات الوقت التي تلتها لتصحيح التسجيل الفائق الذي يميز الأشرطة المنتجة في أواخر العصر التناظري، وقد لا تستطيع هذه الأجهزة الارتباط بإشارة موجودة على شريط EIAJ. وفي هذه الأثناء، يتداول المتخصصون حكايات متواترة عن مصححات أحدث تحاول إخراج الألوان من إشارة شريط EIAJ النوع 1 التي يمكن إرجاعها لهذا الموضوع. وفي جميع الأحوال، لإزالة التشوهات اللونية قدمنا توصيات بضرورة إغلاق أدوات الضبط اللونية أو ضبطها على أقل إعداد لها إذا كانت الإشارة الداخلة بالأبيض والأسود.

وبين تنسيقات البكرة المفتوحة مقاس نصف بوصة، ظهر التوافق بين تنسيقين مختلفين في حالة واحدة تتمثل في إمكانية تشغيل أشرطة EIAJ النوع 2 على أجهزة النوع 1 على الرغم من أنها تنتج نسخة بالأبيض والأسود فقط وعلى الرغم من وجود نفس مشكلات التشغيل المشترك التي تناولناها في الفقرات السابقة.

ينبغي لأمين الحفظ الذي يتعامل مع أي شريط EIAJ مقاس نصف بوصة أن يتوقع انفصال المادة الرابطة والتصاقها بسطح الشريط. وبعد التخصيص أو إزالة المياه لمعالجة متلازمة السقيفة الملتصقة يحدث انفصال طفيف في المادة الرابطة في كثير من الأشرطة الصوتية والمرئية والبيانات. أما أشرطة الفيديو مفتوحة البكرة مقاس نصف بوصة فللاأسف لا تتبع نفس السلوك وينبغي تنظيفها دائماً بعد التخصيص، حيث يؤدي انفصال المادة الرابطة بكميات قليلة إلى فقدان الإشارة ونشر التلوث. علاوة على ذلك/ يسمح التنظيف للمشغل بفحص الشريط لاكتشاف الأخطاء الإضافية الممكنة، بما في ذلك انقطاع اللحامات، وانحباس الشريط وفقدان كميات كبيرة من الأكسيد أو الطلاء الخلفي وغيرها من حالات التدهور التي تستلزم الانتباه قبل إعادة تشغيل الشريط.

وكما هو الحال مع جميع معدات تشغيل الفيديو، ينبغي الحفاظ على نظافة أجهزة أشرطة EIAJ نظافة تامة. فبعد كل عملية إعادة تشغيل ينبغي القيام بعملية تنظيف شامل لأي جزء من الجهاز يلامس الشريط، حيث ينبغي دورياً إزالة اللوحة الأمامية وتنظيف البقايا التي تتراكم لا سيما بقايا الأكسيد. كما ينبغي فتح الغطاء السفلي وشطف أي أتربة أو بقايا متراكمة في هذه الأماكن. وينبغي للفني ذي الخبرة تزييت الأجزاء المتحركة في إطار عملية الصيانة الروتينية أو عملية الإبلاغ بمشكلات إعادة التشغيل.

ومن المهم السماح لرؤوس التشغيل بغرس طرفها بعمق كبير في الشريط بما يحقق جودة إعادة التشغيل، وذلك نظراً لسوء الإشارة الأصلية في هذا النوع بما لا يقبل أن يكون معه تآكل في الرؤوس. ومازال هناك قلة قليلة من المنشآت التي توفر رؤوس مسجلات أشرطة EIAJ.⁴¹

حيث ينذر بشدة العثور على قطع الغيار. وبالإضافة إلى الرؤوس، تظهر على السيور أثر تقادم العمر. فعند تركيب السيور بشكل مناسب، يعبر السيور فوق نفسه، ويثبت السيور بقطعة خاصة لتقليل الكهراء الاستاتيكية إلى حدها الأدنى. فقد تتسبب الكهراء الاستاتيكية في الإضرار بأشباه الموصلات مما قد يحدث اضطراباً في إشارة التردد الراديوي ويتسبب في ظهور تشوهات في الصورة. وهذا إن حدث خلال التسجيل سيؤدي إلى ثبوته بشكل دائم في التسجيل. ولا تتوفر قطع غيار جديدة لهذه المكونات المحورية.



ج-3 الشكل 6. سيور يعبر فوق نفسه ووسادة منع الكهراء الاستاتيكية داخل مسجل أشرطة فيديو مفتوح البكرة مقاس نصف بوصة.

ويمكن تجديد عجلة ضغط الشريط من أي مورد يوفر هذه الخدمة لعجلة ضغط الأشرطة الصوتية أو غيرها من مجموعات الكابستان/ عجلة ضغط الشريط. افحص عجلة ضغط الشريط بعناية. ينبغي أن تجد على جانبها رقماً إما 50 أو 60، حيث يوجد نوعان مختلفان من عجلات الضغط: واحد للأجهزة التي تعمل بتردد 50 هرتز (تنسيق بال) والآخر للأجهزة التي تعمل بتردد 60 هرتز (تنسيق إن تي إس سي). وتفسد عجلات ضغط الشريط حسب

تركيبها من خلال البري أو التصلب أو تراكم الشحوم أو الانصهار. وتصاب عجلات الضغط الأصلية الموجودة في هذه الأجهزة عادةً بالبري أو التصلب.⁴²

إذا تطلب الأمر رقمنة عدد كبير من الأشرطة، فيستحب تجديد بعض الوصلات في مسجل أشرطة الفيديو بما في ذلك مدخل سلك الطاقة، وصلة RF ووصلات الخرج الصوتي. ويسمح تغيير هذه الوصلات باستخدام كابلات حديثة بدون محولات ويحسن من سلامة توصيل الطاقة الكهربائية. هذا بالإضافة إلى أن وصلات الصوت والفيديو تتآكسد بمرور الوقت. وستساهم الوصلات الجديدة المستخدمة في أجهزة العرض في نقل الإشارة بجودة أعلى من القطع الأصلية الواردة من المصنع.



ج-3 الشكل 7. لوحة التوصيل الخلفي بجهاز Sony AV 3/8650 قبل وبعد تحديث الوصلات.

8.3.ج أشرطة ضبط الأجهزة ومعايرتها ووسائط الاختبار

أشرطة الضبط نادرة للغاية. لكن لحسن الحظ في ظل بساطة هذه الأجهزة يمكن لفني الفيديو المؤهل للقيام بإصلاح مكوناتها الحفاظ على الجهاز في حالة قابلة للتشغيل باستخدام كتيب الصيانة وأدوات الفيديو المتداولة، فكل ما يحتاجه الأمر أداة موجه استقامة ثنائي (لضبط موقع الرؤوس بحيث تكون على استقامة واحدة تماماً).

9.3.ج المسارات الصوتية

جميع تنسيقات أشرطة الفيديو مفتوحة البكرة مقاس نصف بوصة بها مسار صوتي أحادي مفرد باستثناء طراز Sony VR-420 وهو واحد من الطرازات الذي صدرت في أواخر عهد أشرطة الفيديو ويحتوي على مسار ستيريو.

ولا تحتوي تنسيقات أشرطة الفيديو مفتوحة البكرة مقاس نصف بوصة على خاصية تقليل الضجيج الصوتي.

10.3.ج الشفرة الزمنية والتحكم الخارجي

ولا تحتوي تنسيقات أشرطة الفيديو مفتوحة البكرة مقاس نصف بوصة على شفرة سمبتي الزمنية أو خاصية التحكم الخارجي

42 من وقت كتابة هذه الوثيقة، يمكن تجديد العجلات الضاغطة بطبقة جديدة من البولي يوريثان من خلال تيري ويت في محل راير رولرز بمدينة إسبرطة، بولاية ميشيغن <http://www.terryrubberrollers.com> تم الدخول على الرابط آخر مرة في مايو 2024.

41 في وقت كتابتنا لهذا الدليل كان هناك موردين اثنين معروفين بتجديد رؤوس مسجلات CV وEIAJ، وهما: AheadTek، <http://www.aheadtek.com/> و Videomagnetcs, Inc. <https://web.archive.org/web/20180806111837/http://www.videomagnetcs.com/> تم الدخول على الروابط آخر مرة في مايو 2024.

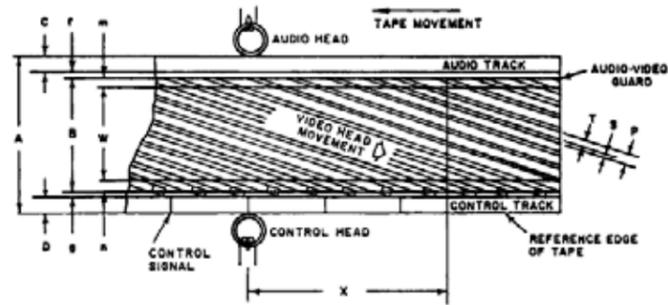
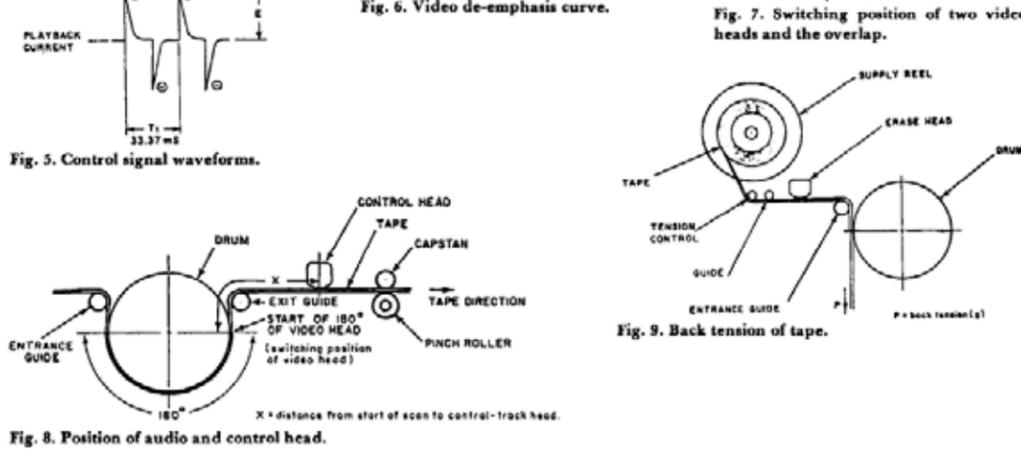
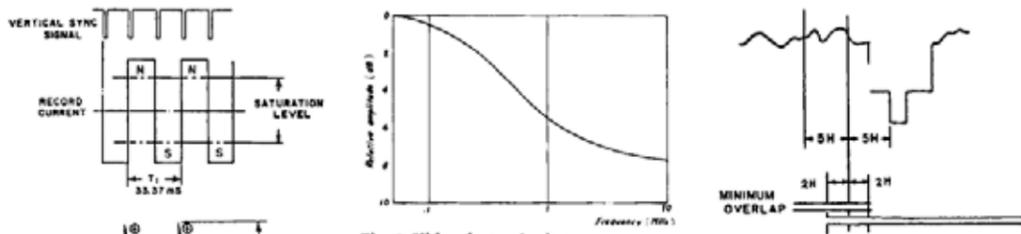


Table 1. Mechanical Specifications.

| Item, Units | Dimension |
|---|---------------|
| 1. (A) Tape width, mm | 12.7 +0 -0.1 |
| 2. (V _t) Tape speed, mm/sec | 190.5 ± 0.5% |
| 3. (φ) Drum diameter, mm | 115.82 ± 0.01 |
| 4. (V _w) Writing speed, m/sec | 11.1 |
| 5. (P) Video track pitch, mm | 0.173 |
| 6. (B) Tape width used for video, mm | 10.65 |
| 7. (W) Video width (one field), mm | 10.10 |
| 8. (C) Audio track width, mm | 1.0 |
| 9. (D) Control track width, mm | 0.8 |
| 10. (f) Audio guard bandwidth to video, mm | 0.173 |
| 11. (g) Control guard bandwidth to video, mm | 0.04 plus |
| 12. (m) Beginning of scan overlap width, mm | 0.15 |
| 13. (n) End of scan overlap width, mm | 0.1 plus |
| 14. (θ _s) Video track angle (tape not moving) | 81.0 |
| 15. (θ _m) Video track angle (tape moving) | 0.1 |
| 16. (l) Video track length (one field), mm | 0.1 |
| 17. (X) Audio and control head position (see Fig. 7), mm | 81.0 |

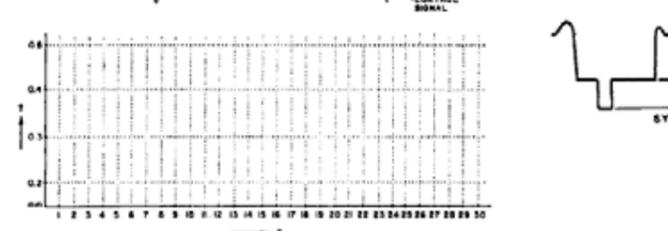
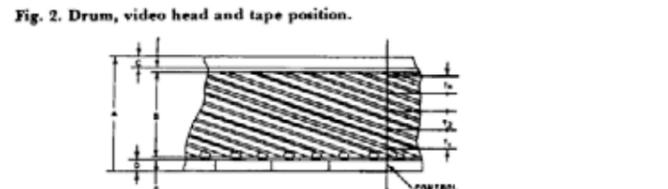
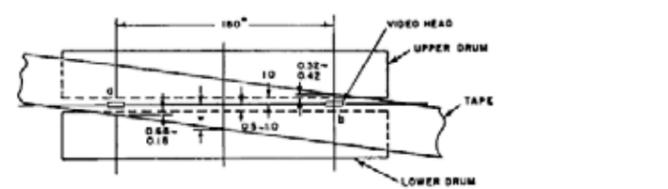


Fig. 3. Tape format. $n_f = 59.94$, $V_t = 190.5$, $\theta = 3^\circ 7' 43''$, $l_0 = 0.3474$ (mm)

Table 1. Mechanical Specifications.

| Item, Units | Dimension |
|---|---------------|
| 1. (A) Tape width, mm | 12.7 +0 -0.1 |
| 2. (V _t) Tape speed, mm/sec | 190.5 ± 0.5% |
| 3. (φ) Drum diameter, mm | 115.82 ± 0.01 |
| 4. (V _w) Writing speed, m/sec | 11.1 |
| 5. (P) Video track pitch, mm | 0.173 |
| 6. (B) Tape width used for video, mm | 10.65 |
| 7. (W) Video width (one field), mm | 10.10 |
| 8. (C) Audio track width, mm | 1.0 |
| 9. (D) Control track width, mm | 0.8 |
| 10. (f) Audio guard bandwidth to video, mm | 0.173 |
| 11. (g) Control guard bandwidth to video, mm | 0.04 plus |
| 12. (m) Beginning of scan overlap width, mm | 0.15 |
| 13. (n) End of scan overlap width, mm | 0.1 plus |
| 14. (θ _s) Video track angle (tape not moving) | 81.0 |
| 15. (θ _m) Video track angle (tape moving) | 0.1 |
| 16. (l) Video track length (one field), mm | 0.1 |
| 17. (X) Audio and control head position (see Fig. 7), mm | 81.0 |

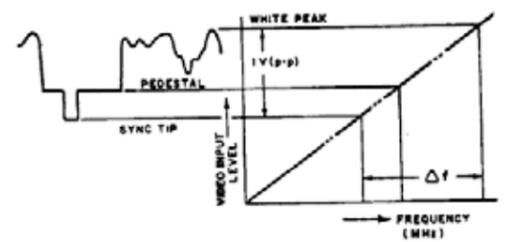


Fig. 4. Video-FM characteristic.

4.ج. أشرطة فيديو مفتوحة البكرة مقاس 1 بوصة بالمسح الحزوني

ج.1.4 نبذة تمهيدية

ظهرت أجهزة تسجيل الفيديو بالمسح الحزوني على شريط مفتوح البكرة مقاس 1 بوصة (25,4 مم) في بداية عام 1962. لكن في ذلك التوقيت كان هذا التنسيق ملكية خاصة وظل كذلك حتى عام 1965 عندما ظهرت أول الطرازات ذات المواصفات المعيارية الموحدة. وكانت إعادة عرض التنسيقات الأولى الخاضعة للملكية الخاصة تتطلب وجود مسجل شريط فيديو من نفس النوع المستخدم في تسجيل الشريط. ومن أمثلة ذلك تنسيق MVC-10 من ماکترونيكس وتنسيق PI-3V من بيرسيجن إنسترومنتس، وEV-200 من سوني وEL-3400 من فيليبس (ويانز: 2011). والأشرطة المتبقية من هذه الحقبة نادرة جدًا وبالتالي لن تجد في هذا الفصل سوى قليل من المعلومات الإضافية عنها بخلاف المعلومات التي تنطبق عمومًا على العناية بالأشرطة مقاس 1 بوصة.

وفي عام 1965، قدمت أمبيكس ما سمي في النهاية النوع أ من الأشرطة مقاس 1 بوصة الذي صدر بمواصفة معلنة بدرجة كافية بما يسمح للشركات الأخرى بإنتاج مسجلات أشرطة الفيديو من النوع أ وذلك على الرغم من عدم قياسية مواصفاته بالمعنى الحرفي للكلمة. ولم تُقدم أمبيكس مطلقًا على اقتراح هذه المواصفة على جمعية سمبتي بوصفها معيارًا ولم يُسمَّ التنسيق بالنوع أ إلا بعد حتى تم اعتماد مواصفات موحدة للنوعين (ب) و(ج) من خلال جمعية سمبتي وكانت هناك ضرورة للإشارة إلى سلفهما باسم مفهوم⁴³.

ولاقى التنسيق النوع أ مستويات متفاوتة من النجاح وانتشارًا محدودًا في مجال البث، حيث حاصرت مشكلات الصيانة والتقنيات المتطورة التي قدمتها هذه الأجهزة في ستينيات القرن العشرين، وعلى الرغم من توحيد المواصفات ومنهج التعامل لم يكن التوافق متحققًا على الدوام بين الأشرطة المسجلة وأجهزة أخرى من نفس الطراز أو من طراز مشابه. ولم تحل هذه المشكلات فعليًا إلا قرب نهاية حقبة هذا التنسيق. ورغم ذلك فقد اشتهر هذا التنسيق لا سيما في سوق التعليم والصناعة نظرًا لانخفاض تكلفة الجهاز والشريط.

وفي 1977 صدرت ورقة بحثية عن الممارسات التي توصي بها سمبتي تصف فيديو من النوع ب وقدمت لاعتمادها كمواصفة موحدة في العام التالي⁴⁴. وبينت المبادئ التوجيهية الصادرة في الورقة أن التنسيق دخل بالفعل في مرحلة الإنتاج من خلال شركة روبرت بوش / فيرنسيه جروب ويعرف بتنسيق بي سي إن لمسجلات الفيديو بالمسح الحزوني مقاس 1 بوصة. وشكلت جمعية سمبتي اللجنة الفرعية لتسجيلات المسح الحزوني للإشراف على تنفيذ المبادئ التوجيهية. وكلفت اللجنة بمراجعة معايير المعهد الأمريكي للمعايير الوطنية والمبادئ التوجيهية الصادرة عن سمبتي لتنسيقات النوع أ والنوع ب والنوع ج لمسجلات أشرطة الفيديو بالمسح الحزوني مقاس واحد بوصة وغيرها أو كتابة مسودة جديدة لها.

ملحوظة جانبية: معايير سمبتي لتنسيقات الأشرطة مفتوحة البكرة بالمسح الحزوني مقاس 1 بوصة

كما ذكرنا أعلاه، لا توجد معايير من سمبتي للنوع أ الذي أصدرته أمبيكس، على الرغم من اعتراف الجمعية بوجود التنسيق ومواصفاته بالإشارة في مستنداتها. ويشير اختيار تسميات النوع ب والنوع ج إلى اعتراف سمبتي والمجال أن النوع أ كان سلفهما.

وُنشرت أحدث إصدارات معايير سمبتي المتعلقة بالنوع ب في عام 1998 وتم حفظها (إحالتها للأرشيف) بواسطة الجمعية في عام 2004:

- المعيار 15:1998 (تاريخ الحفظ 2004). التسجيل التناظري التلفزيوني- النوع ب مسح حزوني مقاس 1 بوصة- محددات النظام الأساسي
- المعيار 16:1998 (تاريخ الحفظ 2004). التسجيل التناظري التلفزيوني- النوع ب مسح حزوني مقاس 1 بوصة- مسجلات
- المعيار 17:1998 (تاريخ الحفظ 2004). التسجيل التناظري التلفزيوني- النوع ب مسح حزوني مقاس 1 بوصة- الاستجابة الترددية والمستوى التشغيلي
- نُشرت أحدث إصدارات معايير سمبتي المتعلقة بالنوع ج في عام 2003 وتم حفظها (إحالتها للأرشيف) بواسطة الجمعية في عام 2010:
- المعيار 18:2003 (تاريخ الحفظ 2010). التسجيل التناظري التلفزيوني- النوع ج مسح حزوني مقاس 1 بوصة- محددات النظام الأساسي والشكل الهندسي لتحريك الشريط
- المعيار 19:2003 (تاريخ الحفظ 2010). التسجيل التناظري التلفزيوني- النوع ج مسح حزوني مقاس 1 بوصة- مسجلات
- المعيار 20:2003 (تاريخ الحفظ 2010). التسجيل التناظري التلفزيوني- النوع ج مسح حزوني مقاس 1 بوصة- الخصائص الصوتية الطولية

اقترحت اللجنة الفرعية عددًا من الممارسات والمعايير الموصى بها في التعامل مع النوع ج في مجلتها الصادرة في العام نفسه كما فعلت من قبل مع النوع ب⁴⁵. واعتمد التنسيق ج مقاس 1 بوصة على مجموعة شائعة من الاتفاقيات التي طورتها سوني بالتعاون مع أمبيكس. وكانت المشكلات الرئيسية في المفاوضات قطر أسطوانة الرؤوس وطريقة تسجيل إشارة التزامنة الرأسية. وتبنت أمبيكس في النهاية نظام 1,5 رأس وهو النظام الذي فضله سوني وقبلت سوني قطر أسطوانة الرؤوس لدى أمبيكس 134,620 مم (5,3 بوصة) مقارنة بتفضيل سوني السابق لقطر 135 مم (مبي ودانيل وكلارك: 1999).

بعد تطوير النوعين ب و ج، أصبح شريط المسح الحزوني مفتوح البكرة مقاس 1 بوصة هو الوسيط السائد في الفيديو والبث التلفزيوني. وظل هذا التنسيق متربعا على عرش تنسيقات الفيديو الاحترافي المستخدمة لمدة تقارب العشرين عامًا. وفي عام 1992، صرح اتحاد البث الأوروبي أن "التنسيقين (ب) و (ج) مقاس 24,5 مم (بوصة واحدة) أصبحا مقبولين حاليًا في جميع أنحاء العالم بوصفهما الوسيط القياسي في الاستوديوهات" (اتحاد البث الأوروبي: 1992، ص 41). وعلى الرغم من استخدام النوعين (ب) و(ج) في جميع أنحاء العالم، إلا أن النوع (ب) كان هو الأوسع استخدامًا في هيئات البث الأوروبية بينما أصبح النوع (ج) هو الوسيط القياسي المقبول في جميع أنحاء العالم.

45 "مسودة المعيار الوطني الأمريكي: محددات النظام الأساسي والشكل الهندسي لتحريك الشريط الخاصة بتسجيل شريط فيديو بالمسح الحزوني من النوع ج مقاس 1 بوصة، الممارسة المقترحة التي أوصت بها جمعية سمبتي: تسجيل التحكم في التتبع لتسجيل شريط فيديو بالمسح الحزوني من النوع ج مقاس 1 بوصة، الممارسة المقترحة التي أوصت بها جمعية سمبتي: محددات تسجيل الفيديو لتسجيل شريط فيديو بالمسح الحزوني من النوع ج مقاس 1 بوصة" مجلة جمعية سمبتي، مارس 1978، المجلد 87، ص 163-168، <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7241495>، آخر دخول على الرابط في مايو 2024.

43 نوقش مدى وجود اعتماد لمقاييس موحدة للنوع أ من عدمه في حوار على أحد المنتديات في عام 2015 من خلال تيد لانغديل المتخصص في مجال الفيديو - http://mail.quadvideotapegroup.com/pipermail/quadlist_quadvideotapegroup.com/2015-April/008663.html، آخر دخول على الرابط في مايو 2024. في هذه الأثناء تيم ستوفيل متخصص آخر من متخصصي الفيديو يقدم هذا التعقيب على الشفرة الزمنية للنوع أ "الخصائص الموجودة في التنسيق لوضع مسار عنوان" [http://www.lionlamb.us/quad/](http://www.lionlamb.us/quad/format.html#1instd) (مرر الصفحة وصولًا إلى فقرة النوع أ، آخر دخول على الرابط في مايو 2024).

44 "مسودة المواصفات لمعايير مسجل الفيديو بالمسح الحزوني من النوع ب مقاس واحد بوصة" <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7241698>، آخر دخول على الرابط في مايو 2024.

بعد ذلك ظهرت مسجلات مقاس 1 بوصة لتقدم مواصفة أداء أعلى لكنها لم تمثل لمعايير سميتي. ومن بين هذه المسجلات مسجل 11-IVC مقاس 1 بوصة الذي قدمته شركة إنترناشونال فيديو كوربوريشن في عام 1980. وكان مسجل 11-IVC

جهازًا لنطاق الترددات العالية بالألوان بنسبة إشارة إلى الضجيج في الفيديو تصل إلى 49 ديسبل وقانتين صوتيتين بترميز دولبي ونسبة إشارة إلى الضجيج تصل إلى 55 ديسبل (أبرامسون: 2003).

ينصح القراء بالرجوع إلى القسم ج-4-6 (التمييز بين أنواع الشريط) لاكتساب رؤية أكثر تفصيلاً عن الطرق المختلفة التي توضع فيها مسارات التسجيل على أشرطة النوع أ والنوع ب والنوع ج، علماً بأن جميع الأنواع الثلاثة تستخدم وسائط مغناطيسية لها نفس المقاس.

ج.2.4 النوع أ

ج.1.2.4 مقدمة

ظهرت أجهزة النوع أ في 1965 على يد شركة أمبيكس التي استمرت في إنتاج هذا النوع حتى عام 1976 حينما سحبت الأجهزة من السوق وبدأت في تحويل أواخر الأجهزة المخزونة لديها إلى أجهزة متوافقة مع نظام النوع ج. وشهدت هذه الفترة إنتاج ما يزيد على 30 طراز من طرازات النوع أ بعدها نالت شركة خارجية اسمها فيديو ميموريز حق تصنيع أجهزة أمبيكس من النوع أ وبيعها (نمانجون: 1989). ومن بين الشركات الأخرى التي صنعت أجهزة النوع أ سوني، لكنها لم تبدأ في تصنيعه إلا في آخر سنة له أي في عام 1976.

وكان الفيديو من النوع أ يسجل على شريط مفتوح البكرة مقاس 1 بوصة باستخدام نظام المسح الحلزوني (الرأس الدوار). وكان هذا التنسيق من تنسيقات الفيديو غير المقسمة بمعنى أنه يسجل على خانة واحدة لكل دورة من دورات أسطوانة الرؤوس باستخدام رأس فيديو واحد، حيث يلف الشريط بالكامل تقريبًا على أسطوانة الرؤوس بطريقة عرفت بالتفاف ألفا حيث يشبه مسار التفاف الشريط الحرف اليوناني ألفا.

كان لتصميم غلاف ألفا ورأس الفيديو الوحيد تأثير مؤسف حيث يترك الرأس الموجود على الأسطوانة الدوارة الشريط في جانب واحد، ويعبر فجوة ضيقة، ثم يعيد التماس والتزامن مع الشريط. وهكذا تضيع إشارة الفيديو خلال جزء من الثانية ولكن يتم الحفاظ على الاستمرارية من خلال تزامن الفجوة مع فترة الإطفاء الرأسية ويعيد تشكيل نبضة المزامنة وإدخالها. وفي الحقبة التي كانت تُصنع فيها أجهزة من النوع أ، أدى التعقيد الفني وتكلفة إنتاج خطوط التأخير التي يمكن تخزين خانة كاملة فيها (نتيجة وجود رأس وحيد) إلى إفقاد عملية تصحيح قاعدة الوقت فائدتها العملية. (مبي ودانيل وكلارك: 1999). وأدى الانقطاع اللاحق للإشارة وغياب فترة الإطفاء الرأسية إلى عدم توافق تسجيلات النوع أ مع معايير البث الأمريكية والأوروبية، وهو قيد أدى إلى تحجيم سوق هذا التنسيق. وكانت أنظمة النوع أ تباع بالأساس إلى الأسواق التعليمية والصناعية بوصفه البديل الأصغر والأقل تكلفةً لأجهزة مسجلات أشرطة الفيديو الرباعية عالية الجودة مقاس 2 بوصة.

وكانت الطرازات الأولى، مثل أمبيكس VPR-1، تسجل الفيديو وتعرضه بالأبيض والأسود فقط، لكن الأجهزة اللاحقة من النوع أ كانت قادرة على تسجيل معلومات اللون في موجة حاملة فرعية وكان من الممكن إضافة نظام اختياري مخصص للعرض يحمل إشارة متغايرة أو "منخفضة اللون" ويمكنه فك ترميز المعلومات اللونية. وكانت أجهزة الجيل المتأخر من أجهزة النوع أ مزودة بجهاز خارجي إضافي لتصحيح قاعدة الوقت مما جعل الأجهزة من النوع أ قابلة للاستخدام في منشآت الإنتاج.⁴⁶ لكن هذه التوليفة لم تدم طويلاً، وسرعان ما حل محلها جهاز من النوع ج.

ج.2.2.4 اختيار أفضل نسخة

لم يكن الفيديو من النوع أ تنسيقًا مناسبًا أو موجهًا للنسخ التجاري، لذلك لا توجد نسخ منه إلا في الحالات التي يكون فيها للمشغل حق الوصول إلى جهازين وعمل نسخ واحدة تلو الأخرى. وعلى الرغم من عدم توافق المسجل من النوع أ مع معايير البث، فقد وجد طريقه إلى بيئات الإنتاج لتسجيل المشاهد وتجميع مواد البرامج. ولم يكن الجهاز سهل النقل فعليًا إلا أنه كان يتميز بإنتاج صورة خام أصلية وعناصر تامة التفاصيل

وكان من الممكن إخراج النسخة الأصلية النهائية بتنسيق آخر. وعندئذ، كانت قرارات الحفظ الطبيعية هي التي ستحكم عملية تحديد أيهما أكثر ملائمة لعملية التحويل الرقمي: النسخة الأصلية أو أشرطة الكاميرا الأصلية.

وفي حالة عدم وجود مسار تنظيمي أو أصل واضح يُرجع إليه في تحديد التسجيل الأكثر أصالة، فهذا سيعني على الأرجح - إذا تساوت جميع العوامل الأخرى مع الوضع في الاعتبار جودة إعادة التشغيل التي تمتاز بها الأجهزة من النوع أ- أن النسخة المنسوخة من الأصل سيكون بها خصائص بصرية أدنى جودة من الموجودة في الأصل: مثل، تدهور جودة الصورة، وفقدان خاصية التتبع، وما شابه. ومع ذلك، تعاني الأجهزة من النوع أ أيضًا مشكلات توافق متأصلة فيها، وقد يتعذر التمييز بين التشوهات الناتجة عن النسخ والتشوهات الناتجة بسبب ضعف التوافق بين الأجهزة. لذلك، عند تحديد التسجيل الأكثر أصالة من خلال الخصائص الفنية، يوصي المؤلفون بتشغيل الشريط على أكثر من جهاز واحد ومراعاة مشكلات التوافق بين الأجهزة.

ج.3.2.4 معدات إعادة التشغيل (مسجلات أشرطة الفيديو المخصصة للعرض)

لا يمكن تشغيل أشرطة النوع أ إلا على مسجلات من النوع أ، علماً بأن عدم انتشار نسخ قابلة للتشغيل من هذه الأجهزة لم يمنع توفرها في سوق الأجهزة المستعملة وهوارة جمع الأجهزة ويعود ذلك إلى أنها كانت تُنتج بأعداد ضخمة، إذ أنتجت أمبيكس حوالي 30 طرازًا مختلفًا على مدار 11 عامًا، وأنتجت سوني طرازًا واحدًا هو BVH-1000، علماً بأن رقم هذا الموديل كان هو نفسه رقم طراز أول جهاز أنتجته سوني من النوع ج وهو ما يسبب بعض الخلط بينهما.⁴⁷

وتستلزم عملية إعادة التشغيل أجهزة تصحيح قاعدة الوقت. ولا ينبغي أن تتضمن أجهزة تصحيح قاعدة الوقت أدوات تعويض تسرب بيانات ما لم يكن من الممكن تدوين وتسجيل أي تعويض يتم القيام به. وينصح بإجراء اختبار لتحديد أنسب جهاز تصحيح وأكثرها فعالية.

وتعد معدات الرصد الفني مثل مخطط الإضاءة الموجي ومناظير المتجهات (الفيلكتور سكوب) من الأدوات التي لا بد من وجودها كذلك عند إعادة تشغيل الأشرطة من النوع أ. وتأتي أهمية وجود هذه المعدات من الحاجة إليها في عملية معايرة إشارات اللوما والكروما حيث يمكن استخدامها لعرض إشارات المزامنة والدفق، والتحقق من معلومات فترة الإطفاء الرأسية.

وتفيد شاشات أشعة الكاثود الاحترافية بعد معايرتها أيضًا في مراقبة خرج مسجل الفيديو حيث إنها تتمتع بقدرات مسح لجزء من الشاشة، وإعادة إنتاج خرج الصورة المركبة بتنسيقها الأصلي التناظري، وهذا يفيد بشكل خاص عند تحديد الاختلاف بين التشوه المسجل والتشوه الناتج عن عملية العرض.

أما الأجهزة المتأخرة من النوع أ فشهدت تطوير كبير في خصائص إعادة التشغيل والعرض، حيث أصبحت أفضل بشكل عام من الأجهزة التي سبقتها من حيث قدرتها تتبع على تتبع الشريط بشرط جودة التسجيل عليه. ومع ذلك، فإن مشكلات التوافق المرتبطة بالطرازات الأقدم تمنحها أفضلية في تشغيل بعض الأشرطة. لذلك يُستحسن عند الرغبة في إعادة تشغيل الأشرطة من النوع أ أن يكون هناك مجموعة من الأجهزة للاختيار من بينها.

ج.4.2.4 تنسيقات التسجيل

كان تاريخ أقدم الأجهزة من النوع أ يعود إلى عام 1965 وكان لا يُسجل ولا يعرض إلا باللون الأبيض والأسود بدقة 300 خط. واستمر الحال كذلك حتى جاء عام 1968 ليشهد طرح جهاز جديد من مسجلات الفيديو من النوع أ في السوق مع نظام ألوان متغاير اختياري مما مكنته من تسجيل الألوان المحمولة في نطاق الترددات المنخفضة وكذلك المحمولة في نطاق الترددات العالية. وفك الجهاز تشفير الموجة الحاملة الفرعية لتقديم اللون عند إعادة التشغيل وذلك باستخدام محول. بعبارة أخرى، كان الفيديو مركبًا في الشكل، على الرغم من كونه "منخفض التلوين"، لذلك يفضل وصفه بأنه فيديو مركب معدل.

وُصنعت هذه الأجهزة كذلك بميزات تناسب أسواقًا معينة، مثل السوق الطبي. وخلال عمر التنسيق، أدخلت أمبيكس العديد من التعديلات والتحسينات على طرازاته المتأخرة، وتم استحداث ترميز بال (خط تبديل

47 ويكيبيديا، شريط الفيديو النوع أ، تحت عنوان "بعض طرازات النوع أ من أمبيكس" https://en.wikipedia.org/wiki/Type_A، انظر كذلك وينار: 2011. videotape#Some_Ampex_Type_A_Models، آخر دخول على الرابط في مايو 2024.

46 ويكيبيديا شريط الفيديو النوع أ https://en.wikipedia.org/wiki/Type_A_videotape، تم الدخول على الرابط في مايو 2024.

الطور) في وقت لاحق من هذه الفترة استجابة لتوحيد المعايير في السوق الأوروبية واستيعاب تردد المآخذ الرئيسية الذي وصل إلى 50 هرتز.

ج.2.4.5 المسارات الصوتية

كان التسجيل في الجيل الأول من أجهزة النوع أ يتم من خلال مسار صوتي أحادي باستخدام رأس مثبتة (طوليًا) على الحرف السفلي للشريط (وكان هناك مسار تحكم مسجل على الحرف العلوي للشريط). وكانت سرعة الشريط الخطية 9,6 ب/ث. وطالبت المواصفة النهائية للنوع أ بوجود مسارين صوتيين لكن عندما حان وقت التنفيذ كان القطاع في طريقه إلى تغيير التنسيقات. وكانت المسار الصوتي ومسار التحكم يسجلان قبل الفيديو في مسار الشريط بفترة قصيرة. ولم تكن جودة الصوت مميزة حيث كانت المواصفة التقليدية تتراوح بين 50 هرتز - 12 كيلو هرتز.

ونسبة الإشارة إلى الضجيج تصل إلى +4/- 4 ديسيبل و2 ديسبل ونسبة رفرقة 0,15% جذر متوسط المربع (أمبيكس: 1966).

ج.2.4.6 صيانة الأجهزة

صيانة مسجل أشرطة الفيديو من النوع أ لها أهمية محورية في تحقيق أفضل أداء وإعادة إنتاج المادة خلال العرض. فقد يؤدي عدم صيانة الجهاز أو سوء صيانتها إلى تلف الأشرطة بسهولة وقد تؤدي الصيانة التي تمت بيد غير خبيرة إلى إتلاف هذه الأجهزة النادرة. وبالتالي يجب صيانة مسجلات أشرطة الفيديو نفسها بعناية للحفاظ على عمرها التشغيلي لأطول فترة ممكنة. وعلى الرغم من البساطة النسبية التي تميز كثير من مهام الصيانة بالنسبة لشخص يمتلك قدرات فنية عامة يظل تلف الأجهزة بسبب سوء إجراءات الصيانة احتمالًا قائمًا. ويجب على أي شخص يعتزم القيام بمهام الصيانة أن يكون مدركًا لحدود قدراته ولا يتخطاها وأن يطلب النصيحة أو يوظف أصحاب المعرفة الفنية والتخصصية للقيام بالمهام التي قد تنطوي على تعقيدات.

وتعتبر عملية التنظيف جزءًا لا يتجزأ من إجراءات الصيانة الدورية المتبعة مع المسجلات من النوع أ، بل إن التنظيف الدوري أمر لا غنى عنها نظرًا لأن الأشرطة الأقدم تعاني من انفصال طبقة الأكسيد مما يؤدي لانسداد الرؤوس. لكن أشرطة التنظيف لا تناسب هذا النوع من الأجهزة فلا تتوفر أشرطة تنظيف لأجهزة النوع أ وبالتالي يلزم إخضاع مسار الشريط ورؤوس الفيديو إلى التنظيف اليدوي.

وقبل المضي في عملية التنظيف، ينبغي التأكد من فصل الجهاز عن الكهرباء، وإزالة الأغذية أو اللوحات أو واقبات أسطوانات الرؤوس التي تعوق الوصول إليها، ثم ينبغي تنظيف الرؤوس باستخدام قطعة قماش من الشمواه أو خالية من الوبر مبيلة بحول الأيزوبروبيل أو غيره من منتجات تنظيف الرؤوس المعتمدة. وينبغي تنظيف الرؤوس من خلال تحريكها والضغط الخفيف بقطعة القماش على أسطوانة الرؤوس، مع الاستمرار في تنظيف الرؤوس حتى ترى أن قطعة القماش لم يعد يظهر عليها أي أكسيد. ولا تحرك قطعة القماش رأسيًا لأعلى ولأسفل لأن هذا قد يؤدي إلى تلف الرؤوس.

وينبغي دوريًا إزالة مغنطة الرؤوس الموجودة في الأسطوانة الدوارة ورؤوس المسار الصوتي ومسار التحكم المثبتة باستخدام مزبل تمغنت من نوعية جيدة. وينبغي الانتباه خلال عملية إزالة المغنطة لضمان رفع مزبل التمغنت من على الرؤوس وهو يعمل بما يضمن

ج.2.4.7 ضبط الأجهزة

في معظم أجهزة مسجلات الفيديو من النوع أ يمكن تعديل بروز طرف الرأس من خلال براغي في أسطوانة الرؤوس. ويحدد قدر البروز في الكتيبات ويقاس بوجه عام باستخدام موجه استقامة بتجويف صغير. ويقدم دليل العمليات الخاص بالجهاز معلومات حول التفرقة بين براغي التثبيت وبراعي التعديل الخاصة بالرؤوس الزنبركية.

وينبغي تعديل زاوية السميت لرؤوس الصوت المثبتة للحصول على أعلى استجابة ممكنة للترددات العالية بشرط أن يدعم الجهاز خاصية التعديل.

وتعد كتيبات الصيانة وغيرها من الإرشادات التراثية أفضل المصادر للحصول على معلومات عن تهيئة مسجل أشرطة الفيديو من النوع أ وتعديلاته وضبطه.⁴⁸

ج.3.4 النوع ب

ج.1.3.4 مقدمة

أطلقت شركة بوش فيرنسيه أول إصدار من النوع ب وهو تنسيق بي سي إن BCN مقاس واحد بوصة في عام 1975.⁴⁹ وكانت التحسينات التي دخلت على الخواص المغناطيسية وجودة الأشرطة وصناعة الرؤوس وتقنية معالجة الإشارة تشير إلى إمكانية تصنيع جهاز أدائه ينافس الأجهزة المشغلة لأشرطة مقاس 2 بوصة التي كان جهازهم IVC-9000 واحدًا من أواخر إصداراتها. وتميز هذه الأجهزة الحديثة بأنها كانت أصغر بكثير وأقل تكلفة حيث كانت تكاليف الأشرطة والتخزين أقل كثيرًا من سابقتها. ومثلما حدث مع معظم التطويرات التي حدثت في هذا العصر، جاءت الأجهزة أولًا ثم لحقتها المعايير، حيث استقرت اللجنة الفرعية للتسجيل الحلزوني التابعة لجمعية سمبتي بين عامي 1977 و1987 على مواصفة للتسجيل بالمشح الحلزوني على أشرطة الفيديو من النوع ب مقاس واحد بوصة.⁵⁰

وكان تصميم النوع ب وفقًا للمعلقين مزيًا بين التسجيل الحلزوني والرباعي (كامراس: 1988، ص 474). واستخدمت أسطوانة الرؤوس ذات القطر الصغير البالغ 50,3 مم مقارنة بأسطوانة الرؤوس الأكبر في النوعين أ و ج رأسين للفيديو على استقامة واحدة. واحتوت أسطوانة الرؤوس كذلك على رأسين للمسح بزواوية 90 درجة على رؤوس تسجيل الفيديو. وكانت الرأس الإضافية لمسار التحكم مثبتة على بكره الدليل الخاصة بأسطوانة الرؤوس بالقرب من العجلة التي تتحكم فيها. وكانت مسارات الفيديو تسجيل بزواوية حادة تبلغ 14,288 درجة مما يتمخض عنه قصر المسارات ويستوجب تقطيع خانة الصورة. واستخدم النوع ب خمسة مسارات لترميز إن تي إس سي وستة مسارات لترميز بال لكل خانة من خانات الصورة. وكانت أسطوانة الرؤوس تدور بسرعة 9000 لفة في الدقيقة مما أدى إلى خروج تسجيلات بكثافة عالية حيث كان الجيل الأول من أجهزة النوع ب قادرًا على التسجيل على بكرات تصل مدة التسجيل عليها إلى 96 دقيقة.

وكان لصغر قطر أسطوانة الرؤوس وسرعة دورانها العالية الفضل بوجه عام في ارتفاع جودة أداء النوع ب. وكان عرض النطاق المسجل أعلى من عرضه في النوع ج حيث بلغ عرض النطاق 5,5 ميغا هرتز مما أدى إلى جودة فائقة في الصورة. لكن أسطوانة الرؤوس الصغيرة وزاوية التسجيل الأكثر حدة أدت إلى عدم قدرة الأجهزة من النوع ب على التعامل بشكل طبيعي مع اللقطة الواحدة الثابتة/ الحركة البطيئة دون الاستعانة بأدوات اللقطات الرقمية باهظة الثمن مع مصحح تناظري لقاعدة وقت الجهد. هذه الوظائف الإضافية ظهرت في الطرازات التي صدرت في وقت لاحق مثل BCN51،

حيث يلامس الشريط أسطوانة الرؤوس بطريقة عرفت بالتفاف أوميغا حيث يشبه مسار الشريط الحرف اليوناني أوميغا. وكان التبديل السريع بين الرأسين خلال الفجوة التي تحدث نتيجة التفاف أوميغا بزواوية 190 درجة يضمن تواصل قراءة الشريط بواسطة رأس من الرأسين المتقابلين بزواوية 180 درجة، وهو ما جعل تسجيلات النوع ب (والنوع ج كذلك) تتميز باستمرارية الإشارة اللازمة لأجواء البث على عكس تسجيلات النوع أ التي كانت الفجوة فيها تقع في المكان الذي يفترض أن تكون فيه فترة الإطفاء الرأسية.

واحتوت الأشرطة من هذا النوع على مسارين صوتيين للصوت ومسار ثالث كان يستخدم للشفرة الزمنية الخطية التي كانت تضم 32 بت إضافيين وكانت وحدات البت هذه متوفرة للمستخدم لإدراج البيانات الوصفية مثل التاريخ أو مدة الشريط أو رقمه.

وأصبح التنسيق ب الجهاز القياسي المستخدم في البث في القارة الأوروبية. وفي عام 1984 كان تنسيق النوع ب بال هو التنسيق الأوروبي القياسي للفيديو المعتمد من اتحاد البث الأوروبي (أيرامسون: 2003، ص 205). وفي الولايات المتحدة، صنعت بعض الأجهزة للاستخدامات العسكرية لوقت قصير خلال

48 يمكن الاطلاع على نسخ مرقمنة من الوثائق التاريخية من مواقع خارجية مثل Lab-Guy's World <http://www.labguysworld.com/>، تم الدخول على الموقع في مايو 2024.

49 تقدم الصفحة الألمانية Das BOSCH BCN B-Format وصفًا شاملًا لتنسيق بوش بي سي إن من النوع ب ويقدم الوصف متحف التلفزيون الألماني <http://www.fernsehuseum.info/das-bosch-bcn-b-format.html>، تم الدخول على الرابط يوم مايو 2024.

50 "مسودة المواصفات لمعايير مسجل الفيديو بالمشح الحلزوني من النوع ب مقاس واحد بوصة" مجلة سمبتي المجلد 86 نوفمبر 1977 ص 842 <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7241698> آخر دخول على الرابط في مايو 2024.

سبعينيات القرن العشرين. وأطلقت شركة بوش كذلك طرازًا للتشغيل الطويل قادر على التسجيل لساعتين مما سمح بمعالجة فيلم سينمائي كامل على شريط واحد. وشهد السوق أيضًا إصدارات لأجهزة دخول عشوائي جواله وكذلك أجهزة محمولة.

ج.2.3.4. اختيار أفضل نسخة

ادعى المصنعون أن تسجيلات النوع ب مقاس 1 بوصة يمكن نسخها حتى 7 أجيال مع الاحتفاظ بجودة البث (كامراس: 1988، ص 475). وكانت هذه الجودة هي السبب وراء الاستخدام الواسع للتنسيق في التجهيز النهائي لمادة البث لدرجة أن أي شريط من أي جيل يحتوي على الأرجح على نسخة رئيسية جاهزة إن لم تكن تسجيلات أصلية. لكن نظرًا لطول العمر التشغيلي للتنسيق فقد تجد تسجيلات إخبارية أو ميدانية أصلية مسجلة على فيلم U-matic أو أجهزة محمولة من النوع ب مقاس 1 بوصة أو الجيل الأول من تنسيقات الكاسيت بيتاكام ذات الجودة التي تؤهلها للبث. هذا بالإضافة إلى أنه من المحتمل أن تكون الأشرطة الرئيسية قد تعرضت للنسخ في بيئة الإنتاج لتخفيف خطر الضياع أو التلف. وبالتالي يجب توخي الحذر في عملية اختيار أفضل نسخة.

وبعيدًا عن قرار أمين الحفظ بخصوص الاختيار بين استهداف النسخة الرئيسية أو التصوير الأصلي أو كلاهما للحفظ فالقرارات الفنية التي تحدد النسخة الأكثر أصالة أو الأعلى جودة هي الشاغل الرئيسي، حيث سيساعد فهم أصل كل تسجيل على تمييز التسلسل الزمني التي أنتجت خلاله لكن عند عدم توفر ذلك يمكن للفنيين وضع تقييمات للأشرطة التي تقدم أفضل جودة. وقد يميز المتخصص الفرق بين الأصل والنسخة المنسوخة منه من خلال تحليل إشارة عرض الصورة والصوت. فالنسخ المنسوخة أقل جودة من الأصل وقد تظهر فيها أخطاء مثل تشوهات إعادة التشغيل الناتجة عن تعديل سرعة سير الشريط أو ظهور معلومات الشفرة الزمنية على الشاشة أو سوء المعايرة أو تشوه الصوت أو انخفاض مستواه.

ومن بين المحددات الأخرى التي تكشف النسخ ذات الجودة الأعلى ظاهرة فقدان التوليد. وأحد العلامات السريعة للكشف عن فقدان التوليد الواضح بين بكرات الشريط مقاس 1 بوصة التي تحتوي على مادة متطابقة هو ضعف حدة الصورة في الفيديو. وفي الإشارة الصوتية التناظرية، سيظهر فقدان التوليد في صورة انخفاض في المدى الترددي وزيادة الضجيج.

وإذا لم تكن المقارنة بين المرئي والصوتي واضحة من خلال الرصد البصري والصوتي المحوري، فحينئذ يمكن الاستفادة من أجهزة مناظير المتجهات (الفيكتور سكوب) ومخطط الإضاءة الموجي في متابعة زيادة مستويات الضجيج لتحديد أفضل صورة.

ج.3.3.4. معدات إعادة التشغيل (مسجلات أشرطة الفيديو المخصصة للعرض)

ج.1.3.3.4. مسجلات أشرطة الفيديو ومصحات قاعدة وقت الجهد

كان النوع ب تنسيقًا شهيرًا استمر في السوق لفترة طويلة وبيع عدد كبير من مسجلاته في القارة الأوروبية، لكنها أصبحت نادرة نسبيًا منذ استبدالها بشكل كبير في تسعينيات القرن العشرين. وتتوفر هذه المسجلات أحيانًا في سوق المستعمل لكن على المشتري أن يتوقعوا احتياجهم إلى صيانة على يد خبراء في هذا النوع حتى يحصلوا على أعلى مستوى أداء من هذه الأجهزة بما يتوافق مع مواصفاتها الأصلية.

حيث إن معظم أجهزة النوع ب بها مدخل إشارة RF في الخلف وهو مدخل مفيد في إعادة التشغيل. وتستلزم عملية إعادة التشغيل وجود أجهزة لتصحيح قاعدة الوقت التي كانت جزءًا من أجهزة النوع ب. وتحسن أجهزة تصحيح قاعدة الوقت جودة العرض من خلال تصحيح التزحزح الزمني الذي تسببه التفاوتات الميكانيكية والكهربائية في الأشرطة والأجهزة. وتستخدم أجهزة التصحيح الأولى خطوط التأخير لتخزين الإشارة بينما تميل التقنيات التي ظهرت بعدها إلى استخدام التخزين الرقمي.

ج.2.3.3.4. تعويض تسرب البيانات

تسربات البيانات هي عبارة عن فجوات في خط أفقي واحد من خطوط الصورة ويعرفها المهندسون بشكل عام بأنها انخفاض في الإشارة الخارجة بأكثر من 12 ديسيبل لمدة أكثر من 5 ميكروثانية.

وأدوات تعويض تسرب البيانات هي أدوات ترصد هذه الفجوات وتملأها بمقطع فيديو "قريب مجاور" لإنتاج إشارة فيديو خارجة ليس فيها أي تسربات في البيانات (بيزبي، وترايتكو، وفاجنر: 1986). وتعتبر أدوات

تعويض الانقطاع جزءًا لا يتجزأ من عملية عرض البث وتضمن توافق استمرارية الإشارة مع اشتراطات البث. وفي النظم التي تبينها هذه الوثيقة، تنشأ الحاجة إلى تعويض تسرب البيانات بسبب فقدان إشارة التردد الراديوي وتشمل عملية التعويض استبدال إشارة الفيديو من أقرب خط مسح له نفس شكل الترميز (ديك: 1999).

ويمثل تعويض تسرب البيانات معضلة بالنسبة لأمين حفظ الفيديو. فمن ناحية يلتزم أمناء حفظ الوسائط بالمبدأ القائل بوجوب الاحتفاظ بمحتوى الشريط دون تغيير في ملف حفظ رقمي، أي نقله بدون تصحيح. ووفقًا لهذا المبدأ لا يمكن تطبيق التحسينات التصحيحية إلا على نسخ فرعية فيما يعرف أحيانًا بعملية الترميم لكن من ناحية أخرى، يقع مصحح قاعدة الوقت وأداة تعويض تسرب البيانات في آخر حلقة من حلقات سلسلة الإجراءات اللازمة للعرض أي في نقطة تكون إشارة التردد الراديوي موجودة لتبين بشكل موضوعي النقطة التي يمثل فيها ضياع الإشارة انقطاعًا حقيقيًا. بمعنى أن هذه النقطة هي عملية الرقمنة هي النقطة المناسبة لتحديد أين يمكن إنجاز عملية تعويض تسرب البيانات بالشكل الذي يحقق أغراضها.

ومعظم مسجلات أشرطة الفيديو من النوعين ب و ج يحتويان على مصحح مدمج لقاعدة الوقت وخصائص مثل تعويض الانقطاع فهذه الخصائص تعتبر جزءًا آليًا من أجزاء سلسلة الإشارة. فجهاز BCN51 على سبيل المثال يأتي بمعوض لسرعة تسرب البيانات ومصحح لقاعدة الوقت ومضخم لتثبيت الإشارة وبالتالي ليس هناك وسيلة لمنع إدخال التصحيحات بل إن بعض الترميم هو جزء ضروري لا يمكن تجنبه من عملية النقل بغرض الحفظ.

لهذه الأسباب، يوصي مؤلفو الوثيقة IASA-TC 06 بالقيام بتعويض تسرب البيانات عند الرقمنة وتوثيق العملية إن أمكن في البيانات الوصفية للنسخة المحفوظة. وقد تكون بعض مصحات قاعدة الوقت قادرة على تسجيل أي تعويض يحدث أو -إذا لم يكن هذا ممكنًا- ينبغي أن تذكر البيانات الوصفية لدار المحفوظات أن عملية النقل جرت باستخدام نظم توفر خاصية تعويض تسرب البيانات.

ج.3.3.3.4. مخططات الإضاءة الموجية وأجهزة الفيكتور سكوب وشاشات الرصد المعايرة

تعد معدات الرصد الفني مثل مخططات الإضاءة الموجية ومناظير المتجهات (الفيكتور سكوب) من الأدوات التي لا بد من وجودها كذلك عند إعادة تشغيل الأشرطة من النوع ب. ويأتي الطرازان BCN 51 و BCN 52 بهذه الأدوات مدمجة في داخلها. وتأتي أهمية وجود هذه المعدات من الحاجة إليها في عملية معايرة إشارات اللوما والكروما حيث يمكن استخدامها لعرض إشارات التزامن والدفق، والتحقق من معلومات فترة الإطفاء الرأسية.

وتفيد شاشات أشعة الكاثود الاحترافية بعد معايرتها أيضًا في مراقبة خرج مسجل الفيديو حيث إنها تتمتع بقدرات مسح لجزء من الشاشة، وإعادة إنتاج خرج الصورة المركبة بتنسيقها الأصلي التناظري، وهذا يفيد بشكل خاص عند تحديد الاختلاف بين التشوه المسجل والتشوه الناتج عن عملية العرض.

ج.4.3.4. تنسيقات التسجيل

أطلقت شركة بوش كذلك طرازًا للتشغيل الطويل قادر على التسجيل لساعتين مما سمح بمعالجة فيلم سينمائي كامل على شريط واحد بل صُنعت أجهزة خاصة قادرة على التسجيل لأربع ساعات. كما استخدمت أجهزة معدلة بشكل خاص مثل أجهزة البي سي إن التي عدلتها شركة بيل وهاول للنسخ الجماعي للأشرطة الكاسيت VHS وكذلك لتسجيل استخدام الأدوات لصالح ناسا ومشروع مكوك الفضاء. وشهد السوق أيضًا إصدارات لأجهزة دخول عشوائي جواله وكذلك أجهزة محمولة. واحتوت الطرازات بدءًا من BCN 51 فصاعدًا كماليات إضافية سمحت بظهور الحركة البطيئة وحركة ترددية ظاهرة في الصورة مما جعل هذه الطرازات منافسة للنوع ج الذي كان يقوم بهذه المهام بعناده الطبيعي دون الحاجة إلى كماليات إضافية.⁵¹

ويقسم النوع ب كما بينا كل خانة على مسارات متعددة متوازية (مقسمة): 5 أقسام تسجل على نظام إن تي إس سي 6 وعلى نظام بال (كامراس: 1988، ص 475).

⁵¹ ويكيبيديا، شريط الفيديو من النوع ب تحت عنوان "الطرازات المقدمة" https://en.wikipedia.org/wiki/Type_B_video_tape#Models_introduced، آخر دخول على الرابط في مايو 2024.

ج.3.4.5 صيانة الأجهزة

صيانة مسجل أشرطة الفيديو من النوع ب لها أهمية محورية في تحقيق أفضل أداء وإعادة إنتاج المادة خلال العرض. بل إن هذا النوع من المسجلات أكثر تخصصًا من أسلافه مما يتطلب معرفة وخبرة للقيام بمعظم مهام الصيانة. لكن وعلى عكس الجهاز من النوع أ، ما زالت الصيانة لهذا النوع متوفرة في مصنعه الأصلي بمدينة فايترشات بألمانيا.

وعلى الرغم من البساطة النسبية التي تميز كثير من مهام الصيانة بالنسبة لشخص يمتلك قدرات فنية عامة يظل تلف الأجهزة بسبب سوء إجراءات الصيانة احتمالًا قائمًا. ويجب على أي شخص يعتزم القيام بمهام الصيانة أن يكون مدركًا لحدود قدراته ولا يتخطاها وأن يطلب النصيحة أو يوظف أصحاب المعرفة الفنية والتخصصية للقيام بالمهام التي قد تنطوي على تعقيدات.

تجدد الإشارة هنا إلى أن الأجهزة من النوع ب كانت مشهورة للغاية وما زالت الأجهزة المستعملة منها متوفرة. هذه الشهرة تعني وجود عدد كبير من الأشرطة المسجلة من هذا النوع والتي تحتاج حاليًا إلى الرقمنة لحفظها. وبالتالي فوجود هذه الأجهزة جزء لا يتجزأ من الحفاظ على إمكانية الاطلاع على محتوى الأشرطة التي نستهدف حفظه وبالتالي يجب صيانتها بعناية للحفاظ على عمرها التشغيلي لأطول فترة ممكنة. وعلى الرغم من البساطة النسبية التي تميز كثير من مهام الصيانة بالنسبة لشخص يمتلك قدرات فنية عامة يظل تلف الأجهزة بسبب سوء إجراءات الصيانة احتمالًا قائمًا. ويجب على أي شخص يعتزم القيام بمهام الصيانة أن يكون مدركًا لحدود قدراته ولا يتخطاها وأن يطلب النصيحة أو يوظف أصحاب المعرفة الفنية والتخصصية للقيام بالمهام التي قد تنطوي على تعقيدات.

ونظرًا لتواصل تقدم الأشرطة المفترض رقمتها في العمر وزيادة الكمية المنفصلة من المادة الرابطة نوصي بتنظيف الرؤوس والمسار قبل تحميل كل شريط. وينص كتيب المالك لمسجل بوش من النوع ب أن جميع الرؤوس والعناصر التي تتحكم في سير الشريط ينبغي أن تخضع للتنظيف بقطعة قماش خالية من الوبر. ويشير الكتيب كذلك إلى أن رؤوس الفيديو وحزم رؤوس الصوت، ورأس مسار التحكم في أسطوانة الماسح جميعها يتطلب عناية خاصة مقدمًا هذه التوجيهات "عند تنظيف رؤوس الفيديو، يمكن إمساك الماسح وتدويره بمفك البراغي السداسية مقاس 2 مم [المرفق]. وينبغي الضغط برفق بقطعة القماش على أسطوانة الماسح وتدوير الأسطوانة عدة مرات. كما ينبغي تنظيف أسطوانة الماسح ورأس مسار التحكم" (بوش: بدون تاريخ، ص 41).

ج.3.4.6 ضبط الأجهزة

للحصول على أفضل نتيجة عرض، يحتاج المسجل إلى الضبط قبل تشغيل كل بكرة شريط من خلال تعديل التحكم في سير الشريط من خلال عدادات التردد الراديوي والإشارات المرئية والصوتية. وتشتمل بعض الأجهزة الأحدث مثل جهاز BCN 51 على خاصية تسمى "وضع التحسين". هذه الخاصية تضمن أفضل إشارة ممكنة من خلال تحسين تيارات الرؤوس بعد تغيير نظام الماسح باستخدام أنواع مختلفة من الأشرطة أو بعد التشغيل الممتد لمسجل الفيديو. ويلزم الدخول على مخططات الإضاءة الموجية، ومناظير المتجهات ورسمات الذبذبات للوصول إلى ضبط قياسي للفيديو والصوت. ونظرًا لأن تسجيلات النوع ب تقدم خانات مقسمة، فيجب أن يكون الضبط دقيقًا لتجنب ما يسمى بالتخطيط اللوني (أي ظهور خطوط في الصورة).

ج.4.4 النوع ج

ج.1.4.4 مقدمة

خلال منتصف سبعينيات القرن العشرين، كان مصنعو أجهزة الفيديو يتنافسون على اكتشاف بديل أقل تكلفة للمسجل الرباعي مقاس 2 بوصة الذي اعتيد استخدامه في البث. وفي نفس الفترة التي كانت تطور فيها بوش فرينسيه جهاز البي سي إن مقاس 1 بوصة (آخر الأجهزة المعتمدة من النوع ب) شكلت أمبيكس

وسوني تحالفًا لتطوير جهاز تسجيل فيديو بالمسح الحلزوني وبدون تقسيم بمقاس 1 بوصة. وفي 1978، أقرت اللجنة الفرعية للتسجيل الحلزوني التابعة لجمعية سمبتي معيار النوع ج ونشرت مواصفته.⁵²

حيث كان مسار الشريط عبارة عن التفاف أوميغا بما يحافظ على تلامس الرؤوس عبر 344 درجة (سوني: بدون تاريخ). وتغلب النوع الجديد على السلبية الكبرى في النوع أ من خلال استخدام مجموعة رؤوس ثانية ذات مسار ضيق محاذية لأسطوانة الرأس الرئيسي لملء الفجوة في الإشارة حيث كانت الرأس تعبر الفجوة الموجودة في الشريط. واصطُح على تسمية هذا النظام بنظام 1/2 رأس (الرأس ونصف) وكان من بين الخصائص المميزة لتنسيق النوع ج (كامراس: 1988، ص 465). وكانت زاوية التسجيل منخفضة تصل إلى درجتين وتسجل 34 دقيقة مما سمح إذا أضفنا هذا إلى خانة الفيديو الكاملة (غير المقسمة) بوجود خاصية الوضع الترددي داخل الجهاز، وعرض اللقطات البطيئة والثابتة، وجميعها أصبحت خصائص ينتظرها ويشترطها قطاع البث. وكان خطأ تسيير الشريط المتأصل في هذا النسق يُعوض من خلال جهاز تسيير بخاصية الضغط الكهربائي يتم التحكم فيه من خلال الخادم مما قد ينحى الرأس بالقدر الضئيل الضروري واللزام للحفاظ على سير الشريط. وتُسجل المسارات الصوتية والشفرة الزمنية من خلال رؤوس ثابتة منفصلة.

ونجحت بكرات الشريط ذات القطع الكبير في الوصول بزمن التسجيل إلى 90 دقيقة. ويحتوي هذا التنسيق على ثلاثة مسارات صوتية: اثنان للصوت الثنائي (الاستيريو) والثالث يدعم مسار إضافي لحمل الشفرة الزمنية لفترة الخطية وكذلك الشفرة الزمنية لفترة الإطفاء الرأسي.

ومن بين الخصائص المهمة في تطوير النوع ج التحكم في شد الشريط من خلال سيرفو، حيث يتحكم السيرفو في شد الشريط أو زحزحته بالقدر الذي يمكن معه تمديد الشريط بالقدر الكافي لتعويض التغييرات في الأبعاد نظرًا للرطوبة أو درجة الحرارة. وكان وجود هذه الخاصية ضروريًا في ظل الضيق الشديد في مساحات الخلوص وصغر عرض مسار الشريط وكثافة المعلومات. ولم يكن من الممكن الوصول إلى هذه النتيجة قبل سنوات قليلة من تطوير النوع ج، لكن "الأبعاد المحورية والتوازن الذي كان من الصعب للغاية السيطرة عليه في أول الأمر من خلال الخبرات وأدوات ضبط الدقة بحيث تضبط زوايا الرؤوس بشكل روتيني خلال ثواني قوسية (بما يساوي 3600/1 من الدرجة)⁵³. وهو ما يسلط الضوء صعوبة الحفاظ على أجهزة ضبط الدقة بدون الأدوات المتخصصة ودعم القطاع الذي لم يعد موجودًا نظرًا لتقدم التقنية.

ومن الأمور الفريدة التي يختص بها هذا التنسيق التناظري وجود خصائص داخلية ومعالجة للخروج تسهل من متابعة إشارة التردد الراديوي وإشارة الصوت وإشارة الفيديو وتعديلها في الوقت نفسه للوصول بجودة العرض إلى أعلى مستوى ممكن. وهذه المزية تناسب سير العمل في عملية التحويل الرقمي الضخمة لأنها كانت تدعم إنتاج الفيديو في السابق.

كانت مسجلات الفيديو من النوع ج مسجلات جامعة للعديد من خيارات العرض والتحرير والمراقبة ومعالجة الإشارات المختلفة. وكان مهندسو البث أحيانًا يدخلون تعديلات على مسجلاتهم لتناسب احتياجات محطة التلفزيون التي يعملون بها. وكانت بعض الأجهزة تحتوي على 4 قنوات صوتية، وإعادة تشغيل بكرات كبيرة بما يكفي لحفظ تسجيل مدته ثلاث ساعات، وخاصية تحريك الشريط بطريقة ديناميكية، وفراغات حبس الشريط، وسهولة الحمل.

وفي كثير من النواحي، كان النوع ج خطوة متقدمة عن المنافسين من حيث الخصائص التي قدمها، حيث قدم ما يمكن تسميته بإمكانيات "تقلب الموازين" عند مقارنته بمنافسه الرئيسي. وعلى الرغم من تدني جودة الصورة إلى حد ما مقارنة بالنوع ب، تحول النوع ج إلى الخيار القياسي في هذا القطاع فيما يخص إنتاج الفيديو في جميع أنحاء العالم. حتى في أوروبا القارية، استطاع النوع ج ترسيخ أقدامه منذ منتصف ثمانينيات القرن العشرين في منشآت إنتاج الفيديو خارج شركات البث بحيث كان متوفرًا بين مزودي الفيديو التجاريين.

52 "مسودة المعيار الوطني الأمريكي: محددات النظام الأساسي والشكل الهندسي لتحريك الشريط الخاصة بتسجيل شريط فيديو بالمسح الحلزوني من النوع ج مقاس 1 بوصة، الممارسة المقترحة التي أوصت بها جمعية سمبتي: تسجيل التحكم في التتبع لتسجيل شريط فيديو بالمسح الحلزوني من النوع ج مقاس 1 بوصة، الممارسة المقترحة التي أوصت بها جمعية سمبتي: محددات تسجيل الفيديو لتسجيل شريط فيديو بالمسح الحلزوني من النوع ج مقاس 1 بوصة" مجلة جمعية سمبتي، مارس 1978، المجلد 87، ص 163-168، <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7241495>، آخر دخول على الرابط في مايو 2024.

ج.4.4.2 اختيار أفضل نسخة

كان النوع ج هو التنسيق الرئيسي القياسي لتسجيل البرامج التلفزيونية لمدة عقدين من الزمان على الأقل، حيث تم استخدامه على نطاق واسع في جميع مجالات تصوير الفيديو وإنتاجه، وساهم ارتفاع جودة الخرج وانخفاض خسائر النسخ في تشجيع مستخدمي هذه التقنية على نسخ المواد في إطار عمليات الإنتاج. لذلك يمكن في أشرطة النوع ج -وربما أكثر من النوع ب- أن تجد أكثر من نسخة واحدة من المحتوى عبر أجيال النسخ المختلفة. بالإضافة إلى ذلك، يشير العمر الطويل للتنسيق وتسيده شبه الكامل للسوق لفترة طويلة إلى احتمال تسجيل الفيديو الأصلي على أفلام أو أشرطة U-matic باستخدام أجهزة محمولة من النوع ج مقاس 1 بوصة أو الجيل السابق من تنسيقات البيتاكام كاسيت التي تناسب جودة البث.

وتعود القرارات الأولى في اختيار أفضل نسخة لأمناء الحفظ وتتطلب من المتخصص تحديد ما سيتم نسخه وحفظه. وبمجرد معرفة النسخة المختارة من بين النسخة الرئيسية، باعتبارها تمثل العمل النهائي، أو الفيديو الأصلي على الأرجح للموضوع، (أو كليهما)، تأتي الخطوة الحاسمة والتي تتمثل في تحديد النسخة التي تحتوي على أتم المعلومات وأعلى جودة من النسختين.

وترجح قواعد الممارسة السليمة في مجال الحفظ القول بأن النسخة الأقدم أو الأكثر أصالة هي التي ستحتوي على أتم المعلومات، وهذه الحالة تنطبق في الغالب على النوع ج مقاس 1 بوصة. وأثناء الإنتاج من الممكن بل من المرجح إصدار نسخ أخرى بذات التنسيق من نفس المادة لتجنب مخاطر ضياع المادة. وفي حالة وجود هذه النسخ، وبافتراض أنها متشابهة من حيث العمر والشكل، فقد توفر الملاحظات والبيانات المرتبطة بها أدلة تشير إلى أكثر النسخ أصالة. فإذا لم يكن الأمر كذلك، فيجب اتخاذ قرار شخصي في ضوء المعلومات المتاحة بالاعتماد على الخصائص التقنية لإعادة التشغيل بالإضافة إلى الجودة المتصورة للإشارة. وفي حالة الشك أي النسختين أكثر أصالة، انسخ الاثنين معًا.

وقد يتسبب تدهور حالة التسجيلات بمرور الوقت في أن تعرض الأشرطة معلومات غير كاملة عند إعادة تشغيلها، وأهم الأمثلة على ذلك فقدان التردد الراديوي. وفي مثل هذه الظروف، يجدر التحقق من أجيال النسخ اللاحقة، التي ربما تكون موجودة بتنسيق مختلف. فنظرًا لاعتماد النوع ج على نطاق واسع واستخدامه في حفظ المواد المهمة، فمن الممكن أن تكون دور المحفوظات التي تتسم بعنصر المبادرة قد نقلت المحتوى بالفعل إلى تنسيق رئيسي آخر لمواكبة المتغيرات التقنية ومتطلبات التخزين. وتسري نفس عمليات اتخاذ القرار الذاتية المذكورة في حالة وجود النسخ الأصلية واللاحقة عليها في آن واحد.

ج.4.4.3 معدات إعادة التشغيل (مسجلات أشرطة الفيديو المخصصة للعرض)

ج.4.4.3.1 مسجلات أشرطة الفيديو ومصحات قاعدة وقت الجهد

كان النوع ج هو التنسيق الأكثر شيوعًا والأطول عمرًا في فئة المسح الحلزوني مقاس 1 بوصة، في ظل بيع مسجلات شريط الفيديو من النوع ج بكميات كبيرة في جميع أنحاء العالم. وبالترزامن مع وجود هذه السلسلة المتطورة للتوزيع تم توفير التدريب على العناية بهذه المسجلات وصيانتها بشكل عام. وكانت سونني وأمبيكس هما الشركتان المصنعتان الأساسيتان لهذا التنسيق لكنهما لم تكونا الوحيدتان على الإطلاق. حيث كانت مسجلات النوع ج تُصنع من خلال شركات إن إي سي وفيليبس وآر سي إيه وثرني إم وناغرا.⁵⁴

وعلى الرغم من استبدال الأجهزة من النوع ج بشكل عام في تسعينيات القرن العشرين، أدى حجم السوق والالتزام الكبير تجاه هذه التقنية إلى وجود عدد كبير من الأجهزة التي تم تصنيعها. وتفوقت هذه الأجهزة من حيث مستوى الاعتمادية فاستمر عدد كبير منها. لكن هذه الشهرة جعلت الطلب عليها كبير جدًا ما أدى إلى إنتاج الكثير من الأشرطة المتوافقة معها. وتظهر الأجهزة في سوق المستعمل لكن هناك منافسة شرسة على شرائها.

حيث إن معظم أجهزة النوع ج بها مدخل إشارة RF في الخلف وهو مدخل مفيد في إعادة التشغيل. وتستلزم عملية إعادة التشغيل وجود أدوات لتصحيح قاعدة الوقت التي كانت جزءًا من الأجهزة الأصلية. وتحسن أدوات تصحيح قاعدة الوقت جودة العرض من خلال تصحيح التزحزح الزمني الذي تسببه التفاوتات الميكانيكية

والكهربائية في الأشرطة والأجهزة. وتستخدم أجهزة التصحيح الأولى خطوط التأخير لتخزين الإشارة بينما تميل التقنيات التي ظهرت بعدها إلى استخدام التخزين الرقمي مثل جهاز BVT-2000 من سونني.

ج.4.4.2.3 تعويض تسرب البيانات

(انظر كذلك الفقرة ج-4-3-2 أدناه.)

ج.4.4.3.3 مخططات الإضاءة الموجية وأجهزة الفيكتور سكوب وشاشات الرصد المعيارية

تعد معدات الرصد الفني مثل مخططات الإضاءة الموجية ومناظير المتجهات (الفيكتور سكوب) من الأدوات التي لا بد من وجودها كذلك عند إعادة تشغيل الأشرطة من النوع ب. ويأتي الطرازان BCN 51 وBCN 52 بهذه الأدوات مدمجة في داخلها. وتأتي أهمية وجود هذه المعدات من الحاجة إليها في عملية معايرة إشارات اللوما والكروما حيث يمكن استخدامها لعرض إشارات المزامنة والدق، والتحقق من معلومات فترة الإطفاء الرأسية.

وتفيد شاشات أشعة الكاثود الاحترافية بعد معايرتها أيضًا في مراقبة خرج مسجل الفيديو حيث إنها تتمتع بقدرات مسح لجزء من الشاشة، وإعادة إنتاج خرج الصورة المركبة بتنسيقها الأصلي التناظري، وهذا يفيد بشكل خاص عند تحديد الاختلاف بين التشوه المسجل والتشوه الناتج عن عملية العرض.

وتسببت البكرات الدقيقة التي تميزت بضآلة حجمها وخفة وزنها عددًا من المشكلات في بعض الأجهزة وتطلب الأمر ملحق تثقيب ليحاكي كتلة البكرات الأكبر حجمًا. ويظهر على علبة بكرة الفيديو الدقيقة المصنوعة في شركة ثري إم الأسكتلندية:

بعض مسجلات الفيديو تحتاج إلى ملحق تثقيب للبكرات الخفيفة عند استعمالها في الاستخدامات التحريرية. ومن بين الأسماء التجارية المعروفة في عالم بكرات الفيديو الدقيقة البكرة الاسكتلندية 1-VRB-150 التي كانت مصممة بحيث تستخدم مع ثقل توازن اسكتلندي بالقصور الذاتي يسمى 150-VWB في هذه الاستخدامات. وهذا الملحق مصنوع من الصلب المقاوم للصدأ فلا يمكن مغنطته. ويركب هذا الثقل على البكرة من الأمام ويثبت في مكانه بمشبك عمود دوران مسجل الفيديو عند التشغيل ويزال بسهولة عند اللزوم.⁵⁵

وقد لجأ بعض المشغلين إلى عمل ثقل التوازن بأنفسهم بعناية من الصلب المقاوم للصدأ أو ما شابه.

ج.4.4.4 تنسيقات التسجيل

قدمت شركة آر سي إيه تصميمًا جديدًا لتحريك الشريط من شأنه أن يتعامل مع بكرات مدتها ساعتان في عام 1980 في الجمعية الوطنية لهيئات البث، ثم تبعها شركتا أمبيكس وسونني في معرض الجمعية الوطنية لهيئات البث بعام 1982 (كارينتر: 1983). وفي وقت لاحق من العام نفسه، تم إدخال ما يسمى بالجيل الثالث من الآلات من النوع ج في شركة آي بي سي. وتضمن الجيل الثالث بكرات تصل مدتها إلى ثلاث ساعات وحقق تطورات كبيرة في التعامل مع الأشرطة واستشعار الخانات لتمكين التسيير السريع، ومع ذلك احتفظت بكرات الجيل الثالث بنفس التنسيق. (كارينتر: 1983). ويتطلب الأمر وجود أجهزة محددة لإعادة تشغيل البكرات ذات الحجم الضخم المرتبطة بإعادة التشغيل لمدة ثلاث ساعات، مثل جهاز BVH-2830.

ويدور رأس المسجل من النوع ج بسرعة 3600 لفة في الدقيقة (60 هرتز) في نظام إن تي إس سي وسرعة 3000 لفة في الدقيقة (50 هرتز) في نظام بال (كامراس: 1988، ص 472).

ج.4.4.5 صيانة الأجهزة

تعد صيانة مسجل أشرطة الفيديو من النوع ج أمرًا بالغ الأهمية لتحقيق أفضل أداء والنسخ من خلال إعادة التشغيل. وتتميز أجهزة النوع ج بأنها معقدة ودقيقة وتتطلب مستوى عالٍ من الخبرة لصيانتها وإصلاحها بل تعديلها إذا لزم الأمر. ويؤكد العدد الكبير للأشرطة النوع ج في مختلف مكاتب دور المحفوظات والبث، بالإضافة إلى محدودية عدد المسجلات المتوفرة، على أهمية هذه المسجلات في توفير إمكانية الوصول

54 ويكيبيديا شريط فيديو من النوع ج، يتضمن قائمة من الأجهزة https://en.wikipedia.org/wiki/Type_C_video_tape، آخر دخول على الرابط في مايو 2024.

55 نص من على علبة بكرة الفيديو الدقيقة 1-VRB-150 التي صنعتها شركة ثري إم الأسكتلندية

إلى محتوى تاريخي مهم. وعلى الرغم من البساطة النسبية التي تميز كثير من مهام الصيانة بالنسبة لشخص يمتلك قدرات فنية عامة يظل تلف الأجهزة بسبب سوء إجراءات الصيانة احتمالاً قائماً. ويجب على أي شخص يعتزم القيام بمهام الصيانة أن يكون مدركاً لحدود قدراته ولا يتخطاها وأن يطلب النصيحة أو يوظف أصحاب المعرفة الفنية والتخصصية للقيام بالمهام التي قد تنطوي على تعقيدات.

وشاع استخدام النوع ج حيث كانت تباع وتوزع في الأسواق مصحوبة بخدمة تدريب ودعم وصيانة متطورة للغاية. وعلى الرغم من توقف الدعم الموجه لهذه المسجلات منذ فترة طويلة، ما زال من الممكن أن تجد بعض الخبراء بين الفنيين الذين تلقوا هذا التدريب والذين أصبحوا من كبار السن حالياً. لكن الأصعب في موضوع الصيانة هو العثور على قطع غيار للأجهزة وبالتالي فحتى الأجهزة التي لا تعمل لها قيمة كبيرة بسبب قطع غيارها.

ونظراً لتواصل تقدم الأشرطة المفترض رقمتها في العمر وزيادة الكمية المنفصلة من المادة الرابطة نوصي بتنظيف الرؤوس والمسار قبل تحميل كل شريط. وكما بينا بالنسبة لأشرطة النوع ب، ينبغي أن تخضع جميع الرؤوس والعناصر التي تتحكم في سير الشريط للتنظيف بقطعة قماش خالية من الوبر. فرؤوس الفيديو وحزم رؤوس الصوت، ورأس مسار التحكم في أسطوانة الماسح جميعها يتطلب عناية خاصة بحيث توضع قطعة القماش الخالية من الوبر في وضع ثابت بينما تدور الرأس عليها.

ج.4.4.6 ضبط الأجهزة

ضبط الجهاز أمر ضروري للحصول على أفضل مستوى للعرض. ويحتاج المسجل قبل العرض إلى ضبط كل بكرة شريط من خلال تعديل التحكم في سير الشريط من خلال عدادات التردد الراديوي والإشارات المرئية والصوتية. أما الأجهزة التي صدرت لاحقاً فكانت تحتوي على مستويات للفيديو تشمل اللوما ومستويات اللون الأسود وكسب الكروما وفيز/ تحول الكروما، ومستويات للصوت، وتتبع للتردد الراديوي، واختيار للشفرة الزمنية. هذه الأجهزة ينبغي أن تكون معدلة دائماً حسب المسجل أو مصحح قاعدة الوقت مما يسمح لها بعرض الإشارة على أفضل نحو. ويلزم لخرج الجهاز المصدر -وليس للإشارة الرقمية المستهدفة أو المعالجة مثل الواجهة الرقمية التسلسلية- وجود مخطط إضاءة موجي ومنظار متجهات وعدادات صوتية وسماعات. ونوصي بالألا يتم ضبط الإعدادات الإضافية للمسجل إلا من خلال شخص لديه معرفة وخبرة مناسبة. ويجب ضغط زر إيقاف التسجيل دائماً لتجنب محو محتوى الشريط بالخطأ.

ج.4.4.7 أشرطة المعايرة ووسائل الاختبار

ويمثل توفر أشرطة الضبط لمسجلات أشرطة الفيديو مقاس 1 بوصة مشكلة محورية. ففي الفترة التي كانت تُصنع فيها الأجهزة، أكد أحد المتخصصين أن قيمة أشرطة الضبط تكمن فيما يلي:

أنه سيتعذر على المستخدمين في المجال الوصول إلى درجة التعقيد والدقة اللازمين لضبط كل مسجل بما يسمح بتبديل المسجلات ما لم يتم ذلك مع أشرطة قياسية تم تسجيلها بنفس المواصفات بالضبط. وتستخدم هذه الأشرطة في الأجهزة لإعادة التشغيل. وقد تم اتباع روتين للضبط بغية تحسين شد الشريط ومزامنته وخرجه وألوانه وصوته بين أمور أخرى (كامراس: 1988، ص 472).

وحتى أشرطة الضبط المستعملة لها قيمة كبيرة، حيث يمكن إجراء العديد من الاختبارات باستخدام الأشرطة التي تم إنشاؤها محلياً وتقنية الضبط، مما يوفر للفني فهماً شاملاً للفرق بين شريط الضبط المصنوع بشكل صحيح والحلول الصغيرة التي تم تطويرها للتغلب على غياب أشرطة الضبط. وفي حالة عدم وجود شريط معايرة مصنوع بشكل هندسي، يمكن للممارسين تسجيل بضع دقائق من 75 بالمائة من أشرطة الألوان الخاصة باتحاد البث الأوروبي وسلسلة من النغمات عند 100 هرتز و1 كيلوهرتز و10 كيلوهرتز و15 كيلوهرتز على ماكينة مضبوطة ومعتمدة مؤخرًا. وفي القسم د-1-3-4-4، يُطلق على هذه الفئة من أشرطة الاختبار اسم شريط الضبط والمعايرة المحلي (أو الخارجي) لمسجل الفيديو كاسيت. يمكن أن يساعد تشغيل شريط الضبط والمعايرة محلي الصنع هذا في حالات النقل الموظفين التقنيين على استكشاف أخطاء العملية وإصلاحها عندما، على سبيل المثال، يواجه المشغل شريطاً به مشكلات في إعادة التشغيل. ويمكن أن يساعد شريط الاختبار المصنوع ذاتياً في تحديد ما إذا كان الشريط أو الجهاز بهما عطل.

ج.4.5 تنظيف الأشرطة مقاس 1 بوصة وترميمها

ج.4.5.1 تنظيف الأشرطة وماكينات التنظيف

يجب إجراء فحص لاكتشاف الأوساخ وتلف الحواف وعدم انتظام لفة الشريط، وعملية اللف كما هو الحال مع جميع تنسيقات الشريط المغناطيسي الملفوف على بكرتين. فقد يكون تنظيف السطح وإعادة لفة ضرورياً للحصول على مستوى النقل الأمثل.

وتوجد ماكينات لتنظيف مجموعة من التنسيقات مقاس 1 بوصة، حيث يعد التنظيف شرط أساسي لجميع الأجيال اللاحقة من الأشرطة تقريباً. وتعود جميع أشرطة النوعين ب و ج إلى الفترة بين منتصف وأواخر سبعينيات القرن العشرين إذ تنتمي إلى فترة التصنيع التي ارتبطت بتدهور المادة الرابطة. وبالتالي، من المحتمل أن تتسبب هذه الأشرطة في سد الرؤوس ببقايا المادة الرابطة وتجعل مستوى إعادة التشغيل غير مثالي. وقد تعاني أو لا تعاني أشرطة النوع أ من تدهور المادة الرابطة بنفس القدر الذي تعاني منه الأشرطة التي لحقتها. ومع ذلك، يوصى بتنظيفها في كل الأحوال.

وُصممت ماكينات التنظيف في الأصل لإعادة تدوير أشرطة الفيديو. أما اليوم فأصبحت تستخدم بالأساس في تنظيف المجموعات وتجديدها قبل الرقمنة. وتشمل عمليات التنظيف الكشف المغناطيسي عن انسداد الرأس واختلافات طبقة الأكسيد، واكتشاف العيوب الإلكترونية للكشف عن التلف المادي أو تدهور حالة الشريط نفسه. وتستخدم أنظمة التنظيف بكرات مناديل لإزالة الزيادات المنفصلة من المادة الرابطة المغلفة للشريط و/ أو شفرات التلميع لمسح الملوثات والبقايا على السطح لضمان الوصول إلى أفضل مستوى للنسخ. وعند تنظيف بكرة باستخدام ماكينة مزودة بشفرات تلميع، من الأهمية بمكان التحقق من جودة الشفرات مسبقاً لتجنب تلف الشريط.

وتوصي شركة الأبحاث التقنية الدولية RTI، المصنعة لماكينة التنظيف، بفحص أعمدة التلميع الياقوتية الحادة جدًا باستخدام بطاقة أعمال أو بطاقة أتمتية لتحديد أي حواف خشنة أو مقطوعة يمكن أن تتسبب في تلف الشريط:

مرر حافة بطاقة الأعمال على طول حافة التشغيل للأعمدة الياقوتية لضمان نعومتها قبل تمرير شريط الفيديو على الجهاز. فقد يتسبب قطع في حافة شفرة التلميع أو خشونتها في "انزلق" البطاقة عند مواجهة أي حزوز. بالإضافة إلى ذلك، يمكن ملاحظة صوت تكتكة أثناء عبور البطاقة لأي حزوز. وبالتناوب، يمكن استخدام قلم مجهر أو عدسة مكبرة مضيئة لفحص الشفرات بصرياً (شركة الأبحاث التقنية الدولية: 1986).

وحسب ما ذُكر في هذا القسم، يتم لف النوع ب مع توجيه طبقة الأكسيد للخارج، ويتم لف النوع ج مع توجيه طبقة الأكسيد للداخل، ومن المرجح أن يكون اللف في النوع أ وطبقة الأكسيد للداخل على بكرة الإمداد وطبقة الأكسيد للخارج على بكرة السحب. ومن الحكمة فحص ماكينة التنظيف وتروس لف الشريط قبل تنظيفه. وتحتوي بعض الأجهزة على مسارات أشرطة قابلة للتحويل لتناسب تروس اللف الخاص بكل تنسيق.

وإذا ظهرت على الأشرطة علامة تشير إلى بداية تلين المادة الرابط فقد يزيد تحميل الشريط مؤقتاً من فرص نجاح إعادة تشغيله وذلك، عن طريق زيادة درجة الحرارة المسلطة على الشريط مما يعمل على تثبيت المادة الرابطة من خلال استعادة بعض خواص الالتصاق والتماسك.

ويجب إجراء تحميل الأشرطة في فرن علمي احترافي بدرجة حرارة ثابتة تبلغ 50 درجة مئوية. وقد تؤدي إعادة تشغيل الأشرطة وهي دافئة إلى تحسين فرص النجاح في إعادة تشغيل الأشرطة التي تظهر عليها علامات التحلل المائي. أما بالنسبة لبعض الأشرطة التي لا تستجيب بسهولة، فقد يتم تحميل الشريط "على الوجه الخلفي" لفترة من الوقت، ثم إعادة لفة وتحميله "على الوجه الأمامي" لنفس الفترة، من أجل ضمان أفضل إعادة تشغيل.

ج.4.5.2 تصحيح عمليات النقل غير المثالية بسبب سوء ضبط الأجهزة

بالنسبة للبكرات المسجلة على أجهزة غير مضبوطة، فقد يلزم إجراء تعديل خاص لها. ففي بعض الحالات القصوى، قد تحتاج الأجهزة إلى ضبطها بطريقة تخرج عن المواصفات بما يسمح بإعادة تشغيلها بطريقة سليمة، ويجب أن يتم هذا الضبط على يد مهندس متمرس لأنه قد يعرض جودة إعادة إنتاج العديد من التسجيلات الأخرى للخطر.

6.4. ج الشفرة الزمنية

تتنوع الشفرة الزمنية المحمولة على أشرطة الفيديو بالمسح الحزوني مقاس واحد بوصة تنوعًا كبيرًا وتتميز بدرجة من التعقيد تجهل من الصعب تناولها بطريقة شاملة في هذا الدليل. لكن بصفة عامة يحمل النوعان ب و ج شفرة زمنية طولية (أي خطية) على مسار متوازي مع المسارين الصوتيين في هذين التنسيقين. ويذكر خبير الفيديو تيم ستوفيل أن مواصفة النوع أ تنص على وجود "مسار للعنوان"⁵⁶.

7.4. ج تمييز الأشرطة مقاس 1 بوصة

بعد فترة وجيزة من الانتهاء من العمل على معايير الأنواع أ و ب و ج، وجهت جمعية سمبتي نداء في مجلتها تحت عنوان "التبادل الأولي لأشرطة التبادل التجريبية لمسجلات النوعين ب و ج من مسجلات أشرطة الفيديو بالمسح الحزوني" (فيوش: 1978). ويفترض أن هذه الجمعية كانت تختبر إمكانية التبديل بين الأشرطة من نفس النوع، لأن الأشرطة من النوع أ و ب و ج غير متوافقة إلا مع أجهزة نفس النوع الذي تم تسجيلها عليه، أي أنه إذا تم تشغيل أحد الأنواع على مسجل فيديو مصمم لأحد الأنواع الأخرى، فقد لا يمكن تمييز بين نتائج عرضه وتشغيل شريط فارغ. ولم يتم إنتاج أي أجهزة على الإطلاق تسمح بالتبديل بين الأنواع.

وتكمن أهمية عدم التوافق المذكور بين الأنواع أ و ب و ج في أن هذه الأنواع الثلاثة تستخدم كلها نفس الوسائط الأساسية وهي شريط فيديو مفتوح البكرة مقاس 1 بوصة. فقد تبدو شرائط الفيديو من النوع أ و ب و ج متشابهة جدًا على الأرفف، وأعلنت جمعية سمبتي في مقالها المنشور في مجلتها عام 1977 وكان قد سبق لها الإعلان عن الانتهاء من العمل على معايير النوع ب و ج- عن إنشاء فريق عمل جديد لتطوير "الأبعاد القياسية الوطنية الأمريكية لشريط مغناطيسي للفيديو مقاس بوصة واحدة" و"الأبعاد القياسية الوطنية الأمريكية لبكرات الشريط المغناطيسي للفيديو مقاس بوصة واحدة" (ألدين: 1977).

ويتطلب التمييز بين الطرق التي كانت تسجل بها الأشرطة منهجًا منطقيًا واستخدام جميع البيانات ذات الصلة التي قد تساعد على اتخاذ القرار.

ويرجح أن تكون الأشرطة المسجلة قبل 1975 من النوع أ، ولكن قد لا يتم تسميتها بهذا الاسم لأن مواصفات النوع أ وتسميته تم تطويرها بأثر رجعي. ويرجح أن تكون العلامة التجارية للشريط هي أمبيكس. وقد يخضع الشريط لللف إما وطبقة الأكسيد متجهة للخارج أو للدخول حسب وضعيتها عند تسجيل الشريط.

وعلى الرغم من أن الشريط ب تنسيق أوروبي بالأساس، يمكن أن تجده في دور المحفوظات ومنشآت البث في آسيا وجنوب شرق آسيا. ويجب تخزينه وطبقة الأكسيد متجهة للخارج.

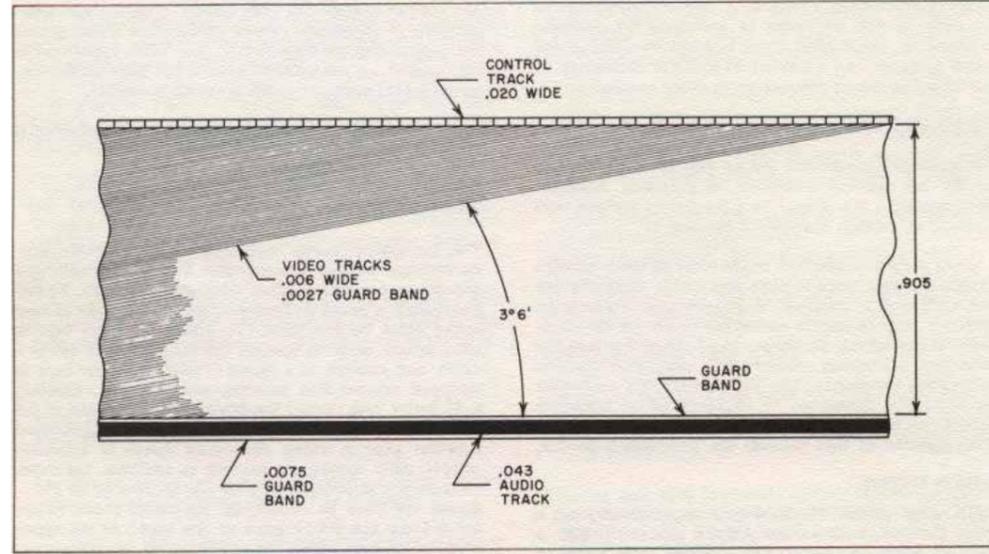
أما النوع ج فهو الأكثر شيوعًا، ويجب تخزينه وطبقة الأكسيد متجهة للدخول.

إذا تم تشغيل شريط على الجهاز الخطأ (فإذا كان الشريط من النوع ب وتم لفه والأكسيد متجه للدخول)، فلن تظهر معلومات الصورة تمامًا لكن قد يكون من الممكن سماع المسارات الصوتية، على الرغم من احتمال وجودها في القنوات الخطأ. وقد يساعد تحديد القنوات التي تحمل الصوت في التعرف على تنسيق الشريط.

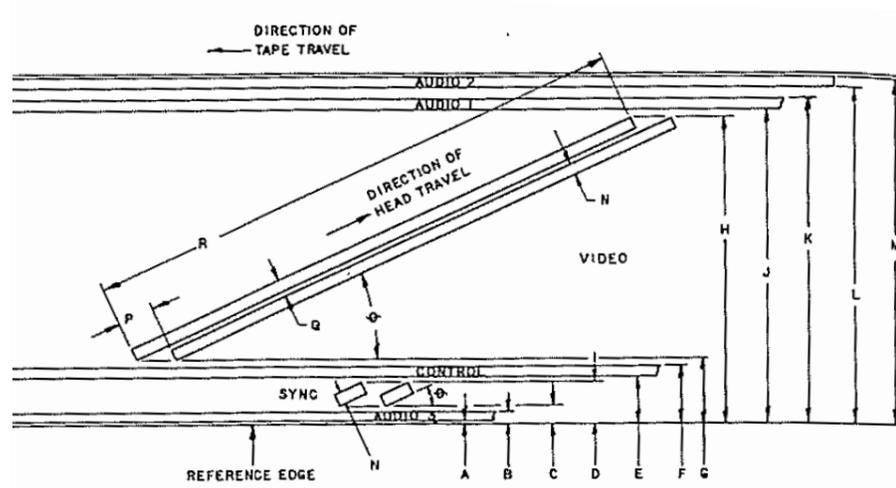
وتقدم المخططات التالية رسمًا تخطيطيًا لعملية التسجيل على أشرطة الفيديو مقاس 1 بوصة. ولطالما استخدم المهندسون مادة مغناطيسية معلقة "إخراج" الأنماط المغناطيسية فوق الشريط. ويتطلب التعليق "تعليقًا مائيًا لمجموعات (كتل) من جزيئات أكسيد الحديد بقطر 0.007 ميكرومتر [ميكرومتر] (ريجكابت، 1982، ص. 129).

وهذه العملية مفيدة جدًا للتحقق من المحاذا الميكانيكية وفعالية تشغيل وحدات التحكم في السيرفو في الأجهزة مقاس 1 بوصة. وستظهر عملية التعليق بوضوح ما إذا كان الشريط من النوع أ أو ب أو ج من خلال إظهار زاوية التسجيل أو مخطط المسارات. وعند تحرير التسجيلات الرباعية مقاس 2 بوصة في الأيام الأولى، أظهر التعليق المغناطيسي موضع المسارات وسمح للمشغل بالتحرير بشفرة طلاقة دون فقدان سلامة مسارات التحكم والفيديو.

ج-4 الشكل 1 تكوين مسار من النوع أ مقاس 1 بوصة



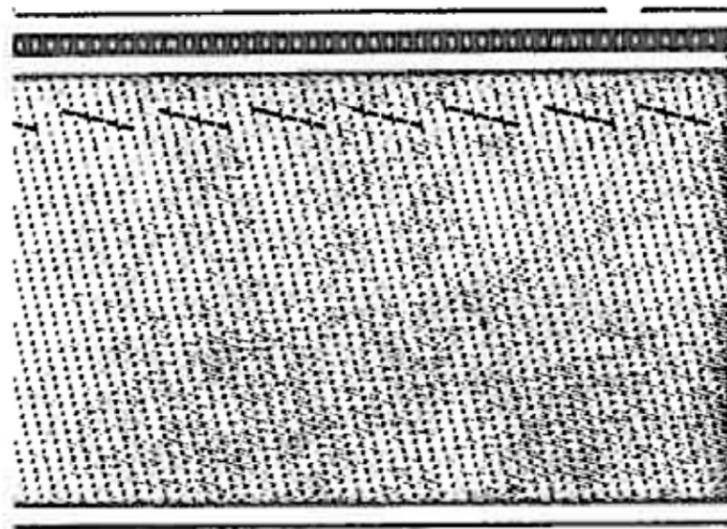
تكوين مسار أشرطة من النوع أ مقاس 1 بوصة (أمبيكس: 1966، ص 2).



A. TRACK DIMENSIONS (ANSI V98.28M)

56 انظر التجميع المفيد للمعلومات الذي قام به تيم ستوفيل تحت عنوان "التنسيقات التي تستخدم شريط مقاس 1 بوصة" (مرر الصفحة حتى تصل إلى النوع أ). <http://www.lionlamb.us/quad/format.html#1instd>, آخر دخول على الرابط في مايو 2024. هذا العرض من قسم واحد من صفحة تنسيقات أشرطة الفيديو على الشبكة (ستوفيل: بدون تاريخ [ب]).

| Dimensions | Millimeters | |
|--|---------------|---------|
| | Minimum | Maximum |
| A _b Control track bottom edge | 23.54 | 23.64 |
| A _t Control track top edge | 23.94 | 24.04 |
| B _b Audio 1 track bottom edge | 24.34 | 24.44 |
| B _t Audio 1 track top edge | 25.14 | 25.24 |
| C _b Audio 2 track bottom edge | 22.34 | 22.44 |
| C _t Audio 2 track top edge | 23.14 | 23.24 |
| F _b Audio 3 track bottom edge | 0.16 | 0.24 |
| F _t Audio 3 track top edge | 0.96 | 1.04 |
| G Center of video tape | 12.70 | ref |
| J Position of audio heads | 232.2 | 232.8 |
| K _b Full video width bottom edge | 1.18 | 1.18 |
| K _t Full video width top edge | 22.19 | 22.19 |
| L _b Video width (180°) bottom edge | 1.82 | ref |
| L _t Video width (180°) top edge | 21.55 | ref |
| N Video track pitch | 0.200 | ref |
| O Video track width | 0.156 | 0.164 |
| P Position of control track head | 2.845 | 2.875 |
| Q _v Switch point distance video 2 track | 82.096 | 82.121 |
| Q _s Switch point distance video 1 track | 5.523 | 5.533 |
| S Distance between control track head gap and center edit pulse at 180° switch point | 0.040 | ref |
| α ₀ Scanning angle (Helix angle) | 14.434° ± 10" | |
| α ₁ Video track angle (525/60) | 14.288° | |

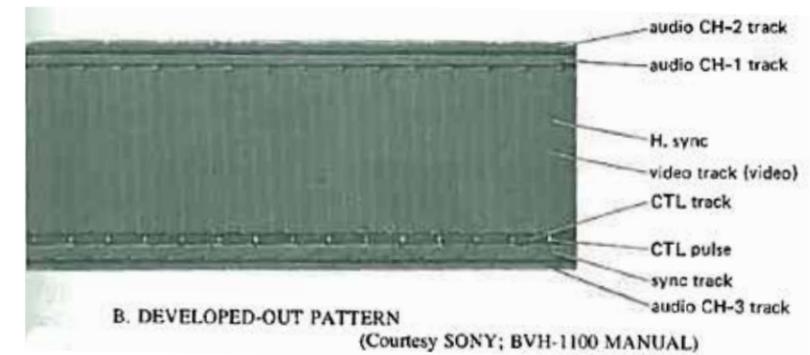


B. DEVELOPED-OUT PATTERN

Bosch Techn Berichte 6(1979)

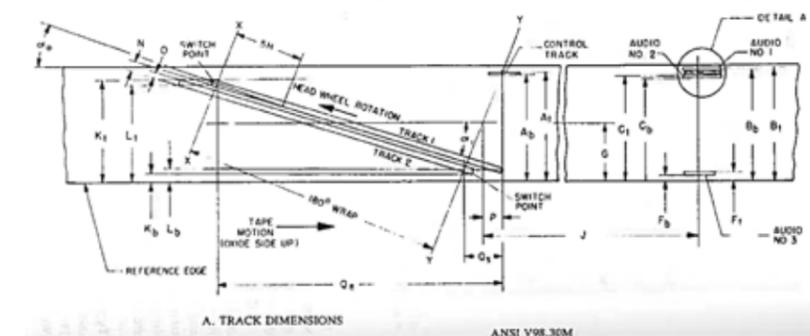
النوع ب

| Dimensions | Millimeters | |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------|
| | Minimum | Maximum |
| A Audio 3 lower edge | 0.050 | 0.150 |
| B Audio 3 upper edge | 0.825 | 0.975 |
| C Sync track lower edge | 1.385 | 1.445 |
| D Sync track upper edge | 2.680 | 2.740 |
| E Control track lower edge | 2.870 | 3.130 |
| F Control track upper edge | 3.430 | 3.770 |
| G Video track lower edge | 3.870 | 3.910 |
| H Video track upper edge | 22.385 | 22.445 |
| J Audio 1 lower edge | 22.770 | 22.830 |
| K Audio 1 upper edge | 23.525 | 23.675 |
| L Audio 2 lower edge | 24.325 | 24.475 |
| M Audio 2 upper edge | 25.150 | 25.250 |
| N Video and sync track width | 0.128 | 0.132 |
| P Video offset | 4.067 | ref (2.5H) |
| Q Video track pitch | 0.1823 | ref |
| R Video track length | 410.764 | ref (252.5H) |
| S Control track head distance | 101.8 | 102.2 |
| T Vertical position, odd field | 1.220 (0.75H) | 2.030 (1.25H) |
| U Vertical position, even field | 2.030 (1.25H) | 2.850 (1.75H) |
| V Sync track length | 25.620 (15.75H) | 26.420 (16.25H) |
| W Vertical position, odd sync field | 22.360 (13.75H) | 23.170 (14.25H) |
| X Vertical position, even sync field | 23.170 (14.25H) | 23.980 (14.75H) |
| Y Vertical head offset | 1.529 | ref |
| Z Horizontal head offset | 35.350 | ref |
| θ Track angle | 2°34' ref | |



B. DEVELOPED-OUT PATTERN
(Courtesy SONY; BVH-1100 MANUAL)

ج-4 الشكل 2 تكوين مسار من النوع ج مقاس 1 بوصة



A. TRACK DIMENSIONS
ANSI V98.30M

ج.5 أشرطة فيديو كاسيت U-matic 3/4 بوصة

ج.1.5 مقدمة

تم تطوير تنسيق U-matic، المعروف أيضًا باسم تنسيق 3/4-بوصة نظرًا لعرض الشريط، بواسطة شركات سوني وماتسوشيتا وجيه في سي، وطرحته سوني في السوق في عام 1970 كأول شريط فيديو موجود داخل علبة كاسيت. وكان التنسيق في الأصل مخصصًا للسوق الصناعية والتعليمية، وسرعان ما وصل إلى شبكات البث، وأدت هذه السرعة في انتشار التنسيق إلى إضافة ميزات احترافية، مثل دعم الشفرة الزمنية، ورفع دقة الصورة وجودتها، بالإضافة إلى إمكانيات تحريرية (مارتن: 2007).⁵⁷

وفي أوائل ثمانينيات القرن العشرين، حل شريط U-matic محل الفيلم 16 مم في جمع الأخبار وإنتاجها، إذ كان جزءًا لا يتجزأ من الإنتاج في قطاع البث حتى أوائل التسعينيات. صحيح أن معظم هيئات البث في هذه المرحلة كانوا قد انتقلوا إلى عالم تنسيق بيتاكام إس بي Betacam SP المتطور، إلا أن تنسيق U-matic ظل مستخدمًا في الجامعات ووكالات الإعلان: وأصبح في حكم التنسيق القياسي. تجدر الإشارة إلى أن اسم U-matic مشتق من مسار الشريط الذي يتخذ شكل حرف U حول أسطوانة رأس الفيديو الحلزونية الدوارة. ويسير الشريط بسرعة 93 مم / ثانية تقريبًا، مع دوران بكرة الإمداد في اتجاه معاكس لبكرة السحب أثناء التشغيل. ويبدأ سير الشريط من اتجاه اليمين إلى اليسار عند إعادة التشغيل (سوني، 1995).

وفي عام 1997 أقرت جمعية سمبتي U-matic كتنسيق قياسي معتمد لديها، حيث يشار إلى التنسيق بأشرطة الكاسيت النوع ه بالمسح الحلزوني مقاس 4/3-بوصة.⁵⁸ وتشتمل مواصفات المعيار على أبعاد أشرطة الفيديو كاسيت، والتي تأتي بأحجام كبيرة وصغيرة. وتم تصميم الأشرطة الأصغر مثل سلسلة KSP-S10 أو سلسلة KCS-10XBR للوحدات المحمولة حيث تتراوح مدة عملها بين 10 و 20 دقيقة، بينما توفر الأشرطة الأكبر مثل سلسلة KCA-10XBR أو سلسلة KSP-60 أوقات تشغيل تصل إلى 60 دقيقة. وتحتوي مسجلات أشرطة فيديو U-matic على مجموعات من الخلايا الضوئية ترصد بدايات الأشرطة ونهاياتها؛ حيث تحتوي معظم الأشرطة على بادئة شفافة تسمح لنظام الرصد بالعمل بشكل سليم (سوني: 1989).

ويمثل U-matic نظامًا متغيرًا أو بألوان منخفضة يحول الفيديو المركب إلى إشارة بيانات مخفضة تتطلب عرض نطاق أقل ويمكن تسجيلها بسرعات أبطأ على الشريط. وتفصل عملية الاقتران المتغير في التردد إشارات اللوما عن إشارات الكروما ثم تخفض مستوى الكروما للتسجيل. ويتم تسجيل اللوما كإشارة تضمين ترددي FM، بينما يتم تسجيل اللون كإشارة تضمين سعوي AM. ويتم عكس عملية الفصل عند الرغبة في إعادة التشغيل، حيث يتم إعادة مزج إشارة الكروما مع إشارة اللوما لإعادة إنشاء خرج الفيديو المركب. ويستخدم هذا النوع من نظام الألوان المنخفضة أيضًا في تنسيقات VHS و Beta و S-VHS و 8 مم و Hi8 مم. وعلى الرغم من كفاءتها من حيث تدفق البيانات وتخزينها، فإن عملية التحويل بالفصل والمزج، بالإضافة إلى مزج اللوما والكروما في إخراج الفيديو المركب، تزيد بشكل كبير من الضجيج والتشوهات المرتبطة بتسجيلات ال-U-matic (وغيرها من تسجيلات الألوان المنخفضة) (سوني: 2016).

ومن بين الخصائص المتغيرة كذلك لشريط U-matic تسلسل اللقطات الملونة، حيث يتم مراقبة كل لقطة للتأكد من دقة ألوانها باستخدام نظام سيرفو لرصد التسلسل اللوني.

ومن ميزات U-matic الأخرى هي واجهة إشارة النسخ، وهي وصلة مباشرة مكونة من 7 دبابيس لما يسمى Y-688، حيث يرمز الحرف Y إلى اللوما ويرمز الرقم 688 للتردد الحامل 688 كيلوهرتز لإشارة الكروما المنخفضة. وتسمح هذه الوصلة سباعية الدبابيس بالإبقاء على انفصال إشارتي اللوما والكروما بين مسجلات ال-U-matic المخصصة لإعادة التشغيل والمسجلات المخصصة للتسجيل عند استنساخ (نسخ) شريط، وهذا يقلل بشكل كبير من التشوهات والضجيج الناتجين عن استخدام إشارة مركبة، على سبيل المثال، الزحف النقطي. ومع ذلك، فإن واجهة إشارة النسخ ليست متاحة إلا لمسجلات أشرطة فيديو

57 انظر كذلك قسم "التنسيق لشريط U-matic على موقع نظام بال (بارنيت وإيفانز، بدون تاريخ [ب])، <http://umatic.palsite.com/format.html>، تم الدخول على الرابط في 18 مايو 2024.

58 معيار سمبتي رقم ST 22:1997 (محفوظ بتاريخ 2010)، تسجيل فيديو - النوع ه بالمسح الحلزوني مقاس 4/3 بوصة - كاسيت.

U-matic وعدد محدود من أنظمة تحرير الفيديو، بما في ذلك بعض مصححات قاعدة الوقت ومسجلات أشرطة الفيديو غير U-matic مثل PVW-2800 المخصص لأشرطة بيتاكام إس بي.⁵⁹

ويدعم تنسيق U-matic ثلاثة أوضاع تسجيل خلال فترة إنتاجه، باستخدام ترددات حاملة مختلفة ومستويات مختلفة من الدقة.

| الوضع | الدقة | الموجة الحاملة للسطوع | الموجة الحاملة الفرعية للون |
|-----------------------|---------|-----------------------|-----------------------------|
| أداء فائق | 300 خط | 5.6-7.2 م ه | 924 ك ه |
| النطاق عالي الترددات | 260 خطا | 4.8-6.4 م ه | 924 ك ه |
| النطاق منخفض الترددات | 260 خطا | 3.8-5.4 م ه | 685 ك ه |

ج-5 الجدول 1 أنماط التسجيل على U-matic. هذا الجدول يلخص المعلومات الموجودة في تعليمات تشغيل مسجل الفيديو كاسيت VO-9800P من سوني (سوني: 1989) وغيرها من المصادر.

وليست كل أجهزة U-matic قابلة للتبديل بين مسجلات أشرطة الفيديو وأشرطة الكاسيت حيث إن تنسيق SP ليس مدعومًا إلا في الطرازات المتأخرة من مسجلات أشرطة الفيديو مثل سلسلة VO-9800 على أشرطة U-matic كاسيت من سلسلة KSP. وتبدل مسجلات أشرطة الفيديو التي تدعم تنسيق SP تلقائيًا بين النظامين عند إعادة التشغيل.

ومن العوامل المهمة في دعم تنسيق مسجلات أشرطة الفيديو أن تنسيق SP أو تسجيلات النطاق عالي الترددات ستفقد معلومات الكروما عند إعادة تشغيلها على مسجل فيديو بنطاق منخفض الترددات.

ويمكن أن تساهم عدة عوامل في تصعيب الأمور على دور المحفوظات الراغبة في إعادة تشغيل أشرطة U-matic كاسيت

بجودة عالية منها:

- ندرة مسجلات أشرطة الفيديو التي هي في حالة جيدة وتتوفر لها قطع الغيار
- انخفاض عدد أصحاب المهارات الهندسية اللازمة لإصلاح القطع المتهاكلة واستبدالها
- تقدم أشرطة هذا التنسيق في العمر وتدهورها

ج.2.5 المساحة المتاحة للمقتنيات أشرطة U-matic وألوية الرقمنة

في مسح اليونسكو لعام 2003 الذي أجراه جورج بوسطن حول وسائط المواد السمعية والبصرية المهتدة بالانقراض، أفادت 41 مؤسسة بوجود إجمالي 63,022 شريط كاسيت U-matic، من بينها حوالي 21 في المائة في حالة جيدة، و42 في المائة تثير بعض المخاوف، و36 في المائة من الواضح أنها في طريقها للتلف (بوسطن: 2003)، وواصلت هذه النسبة المئوية الأخيرة ارتفاعها مع استمرار تقدم الأشرطة في العمر.

ويعد التقدم التقني عاملًا رئيسيًا في منح أشرطة كاسيت U-matic الأولوية في الرقمنة، فقد أدى تناقص المخزون العالمي من الأجهزة وقطع الغيار إلى تعريض مجموعات كبيرة لخطر الضياع الأبدي. ويجب التعامل مع عملية الرقمنة بنية أن تكون هذه هي المرة الأخيرة لإعادة تشغيل شريط الفيديو فكما يقول مؤلفو الوثيقة رقم IASA-TC 06 "افعلها مرة واحدة وبشكل صحيح!"

ج.3.5 اختيار أفضل نسخة

بالإضافة إلى طرق الاختيار القائمة على قرار أمين الحفظ لتحديد أفضل نسخة، هناك اعتبارات تقنية U-matic قد تسري أيضًا على تنسيقات الوسائط الممغنطة الأخرى. ليس من الشائع العثور على نسخ

59 انظر القسم المخصص "للخصائص PVW-2800" على موقع بيتاكام بال (بارنت وإيفانز، بدون تاريخ [أ])، <http://betacam.palsite.com/pvw2800feat.shtml>، آخر دخول على الرابط في 18 مايو 2024.

متعددة من المحتوى الموجود على أشرطة U-matic، ولكن هناك بعض الاعتبارات التي تؤثر على اختيار أفضل مقطع فيديو:

- توفر معدات إعادة التشغيل المتوافقة. الأسئلة ذات الصلة: هل الشريط يدعم نطاق منخفض الترددات، أي لا يتوافق إلا مع مسجل أشرطة فيديو ذي نطاق منخفض الترددات؟ هل الشريط مسجل بنظام إن تي إس سي أم بال؟
- تسجيل متعدد الأجيال. الأسئلة ذات الصلة: هل هذا هو شريط الكاميرا الأصلي، أم أنه نسخة إصدار مع نافذة شفرة زمنية "ثابتة على الشاشة"؟ هل المحتوى موجود أيضًا بتنسيق يتميز بجودة أعلى؟

نظرًا لأن U-matic كان بالأساس تنسيق لتقييم المادة أو تحريرها بشكل منفصل عن أداة تصويرها، فأحيانًا كان المحتوى يُنسخ في صورة برنامج إنتاج نهائي على شريط 1 بوصة. وعلى الرغم من أن اللقطات الخام أو عناصر الإنتاج قد تكون هي الأصل، فقد تكون النسخة الرئيسية النهائية موجودة على تنسيق آخر. وحينئذ يجب اتخاذ قرار بشأن أيهما هو الأنسب للرقمنة: نسخة الإنتاج الرئيسية أو أشرطة الكاميرا الأصلية. فمن الشائع مثلًا العثور على قصص من غرفة الأخبار مجمعة على شرائط مدتها 60 دقيقة.

وفي هذه الحالة ينبغي التحقق من حالة التخزين الحالية للأشرطة، وإذا أمكن تتبع حالة التخزين بالنسبة للعمر الافتراضي للمجموعة، فقد يساعد ذلك في تحديد النسخة التي سيتم رقمتها إذا كان هناك شريط واحد مخزن في بيئة منخفضة الرطوبة وباردة مقارنةً بنسخة أخرى تاريخها غير معروف.

ج.4.5 تنظيف الوسائط وترميمها

ج.1.4.5 الفحص المادي لهيكل الكاسيت

تحتاج أشرطة U-matic، كما هو الحال مع تنسيقات أشرطة الفيديو الأخرى، إلى فحص بصري لتحديد ما إذا كانت تحتاج إلى معالجة إصلاح قبل إدخالها في ماكينة التنظيف، أو مسجل أشرطة الفيديو. تأكد من أن الأجزاء الميكانيكية لهيكل الكاسيت ليست تالفة أو مكسورة، على سبيل المثال، تأكد من أن مفصلات باب الشريط لم تنكسر أو لم يصبها الارتخاء، ويمكن التأكد من ذلك عن طريق فتح باب الهيكل بعناية حتى لا تلمس الشريط. إذا لم يكن الشريط ظاهرًا، فهذا يعني أحد أمرين إما أنه انقطع أو أن المادة اللاصقة التي تثبت الشريط والبائدة قد انتهت صلاحيتها وانحلت من مكانها. وحينئذ يجب حل جسم الكاسيت لإرجاع الشريط إلى مكانه وإعادة لصقه.

تأكد من عدم وجود ملصقات عالقة في الأماكن التي يمكن أن تعيق التشغيل السليم للكاسيت. احرص أيضًا على إزالة أي بقايا لزجة ناتجة عن الملصقات القديمة عن الشريط باستخدام قطعة قماش مبللة قليلًا بالماء والصابون. فقد تلوث هذه البقايا أجهزة التنظيف ومسجلات أشرطة الفيديو.

تأكد من أن مرآة الكاسيت ليست مكسورة أو مشقوقة وأنها لا تتداخل مع التشغيل العادي لتاليات الكاسيت. تحقق من عدم وجود أي تشوه ناتج عن الحرارة الزائدة، فقد يؤدي ذلك إلى حدوث أصوات ضجيج غير عادية عند إدخال الكاسيت في جهاز التنظيف أو مسجل أشرطة الفيديو.

هز الشريط برفق وتحقق من عدم وجود أي خشخشة بالداخل. قد يشير صوت الخشخشة إلى وجود أجزاء مفكوكة أو مكسورة يمكن أن تلحق الضرر بالشريط أو المسجل. إذا كانت هناك أجزاء مفكوكة، فستحتاج إلى فك جسم الكاسيت لفحصها وستحتاج إلى استبدال الأجزاء المكسورة.

تحقق من لفة الشريط من خلال مرآة الكاسيت للتأكد من عدم وجود مشاكل واضحة في اللفة، مثل تلف مفرط في الحواف. وقد يظهر تحلل المادة الرابطة أيضًا على شكل مسحوق أبيض فوق لفة الشريط. تحقق من وجود أي علامات ظاهرة للعفن.

فقد يظهر العفن على شكل نقط باللون الأسود أو البني أو الأبيض أو أصفر خردلي. احترس بشكل خاص عند التعامل مع الأشرطة المصابة بالعفن لأن بعض فطريات العفن قد تكون ضارة للغاية فيجب عليك دائمًا ارتداء معدات الحماية الشخصية (مثل القفازات وواقعي العين وقناع الوجه). عند التعامل مع العفن، يفضل استخدام غطاء تهوية لتقليل فرصة التلوث. تتطلب أي عملية حفظ تتم لأشرطة مصابة بالعفن أن يتوخى المتخصص الحذر الشديد عند التعامل مع الكاسيت.

أزل اللسان الأحمر من أسفل جسم الكاسيت لمنع التسجيل على الشريط بالخطأ. في حالة تلف جسم الكاسيت ظاهريًا، على سبيل المثال، تعرضه للكسر أو تأثره بحريق أو فيضان، يجب إزالة الشريط من داخل جسم الكاسيت ووضعه في غلاف كاسيت بديل.

أعد وضع الشريط في غلاف كاسيت نظيف. تُعتبر أشرطة التنظيف المستعملة ملائمة لهذه المهمة.

ارتد القفازات أثناء إجراء العملية.

اقطع أي ملصقات على حافة ملصقات الكاسيت على طول منطقة الاتصال بين حواف الكاسيت بشفرة حلاقة، بحيث يمكن تحرير النصف السفلي.

افتح قفل باب الشريط وارفع غلاف الباب مع وضع الكاسيت في وضع مقلوب رأسًا على عقب على طاولة عمل نظيفة. أبق باب الكاسيت مفتوحًا بأداة دون لمس الشريط.

قم بفك جميع البراغي الموجودة على الجانب السفلي (عادةً ما تكون 5 براغي تربط بين أجزاء الكاسيت، مع اثنين أو ثلاثة براغي أصغر تثبت دعامات التوجيه في مكانها). قد يكون من المفيد ربط المسامير بعد الانتهاء في نفس فتحاتها، حيث إن الفتحة عبارة عن قالب بلاستيكي مصنوع من مادة جسم الكاسيت.

ارفع قاعدة الكاسيت برفق وانظر إلى مسار الشريط وموقع الألسنة البلاستيكية الشفافة، فهذا سيفيدك عند استبدال الهيكل.

إذا حدث قطع في الشريط، اسحب طرفي الشريط للخارج، بما يكفي لوضع الوصلة اللاصقة في شكل مفرد ومستوي. إذا لم تتوفر الوصلة التي تدعم شريط 3/4 بوصة، فسيحل محلها طرف نظيف من الشريط. اقطع أي كمية تالفة بشدة من طول الشريط قبل وصله. اربط طرفي الشريط أفقيًا ورأسيًا، وضع شريط لاصق شفاف لوصلهما معًا. اقطع أي زوائد خارجة عن الحواف الأفقية للشريط بحيث لا يبرز شريط لصق خارج حافة الشريط ثم لف الشريط للخلف حتى تجرّه. استبدل الغلاف السفلي بحذر مع ملاحظة مسار الشريط من خلال دعاماتي التوجيه على اليسار وجول الدعامة الموجودة على اليمين. السر يكمن في التأكد من أن الألسنة البلاستيكية الشفافة مثبتة في أماكنها على جانبي الشريط.

استبدل البراغي وبذلك تكون أتممت إصلاح الشريط. قم بتشغيله على جهاز تنظيف مع الانتباه بعناية إلى منطقة الإصلاح. إذا تم تشغيله بنجاح، سيكون الشريط جاهزًا للتشغيل في مسجل فيديو.

ج.2.4.5 تركيبة الشريط

قد يختلف سلوك مجموعات وماركات معينة من الأشرطة عن غيرها عند إعادة التشغيل. فيمكن لبعض المجموعات أن تسد الرؤوس في كثير من الأحيان وقد تكون أكثر عرضة لامتلازمة السقيفة اللاصقة. وقد تحدث المشكلات كذلك في دفعة من إحدى المجموعات التي تم إنشاؤها في فترة معينة، كانت تركيبة الشريط فيها مختلفة قليلًا. لذلك من المفيد قبل البدء في مشروع رقمنة واسع النطاق اختبار تشغيل مختلف العلامات التجارية، والاطلاع على المشكلات التي قد تحدث، ثم يمكن بعد ذلك استخدام هذه البيانات لمنع الأولوية في عملية الرقمنة للأشرطة التي بها مشكلات أو لتحديد أولويات الأشرطة عالية الجودة لتحقيق معدل نجاح أكبر. وفي جدول مشاكل التشغيل التي واجهها مزود الخدمة للمعهد الوطني للمواد السمعية البصرية، كان 35 بالمائة من مخزون الأشرطة من أغفا، و25 بالمائة من بايرال، وأقل من 10 بالمائة كان من ثري إم (أديس وفيريس: 2007).

ونظرًا لوجود العديد من العوامل المساهمة بما في ذلك تركيبة الشريط المرتبطة بحدوث مشكلات تشغيل في مجموعة U-matic المحفوظة لدى دور المحفوظات، سيجسد تقييم المقننات بدقة نسبية المشكلات التي ستواجهها هذه الأشرطة.

ج.3.4.5 تنظيف الشريط

إذا اجتاز الشريط المرحلة الأولى من الفحص البصري أو خضع للإصلاح، فمن الضروري تنظيف شريط U-matic في جهاز تنظيف متخصص.

ولأجهزة التنظيف أهمية محورية بالنسبة لأشرطة U-matic نظرًا لأن عمر الأشرطة يبلغ 20 عامًا أو أكثر. ومن الشائع جدًا انسداد رؤوس مسجل أشرطة فيديو U-matic أثناء التشغيل، لا سيما مع تركيبات الطلاء التي بها مشكلة. وسيؤدي تنظيف الأشرطة قبل تشغيلها إلى زيادة معدل نجاح تشغيل الشريط بشكل كبير.

وتقدم أجهزة التنظيف خصائص متنوعة، منها خصائص ستفيد عند معالجة مجموعة من أشرطة فيديو U-matic مثل الخصائص التالية:

- الفحص البصري لاكتشاف المشكلات في جسم الشريط (مثل ثني الشريط أو تلف حافظته)
- الكشف المغناطيسي لاكتشاف التسربات النسيبية
- دوائر كشف تلوث المناديل لرصد البقايا المترسبة على مناديل التنظيف (ويجب أيضًا تجديد المنديل وفقًا لذلك لتقليل حدوث تغيير ضار بالشريط بسبب تراكم الأكسيد على المنديل)
- تحليل التقارير لتلخيص حالة الشريط وفقًا لمجموعة
- من المحددات الموضوعية سلفًا

يجب صيانة جهاز التنظيف نفسه والحفاظ على نظافته للحصول على أفضل أداء وتقليل مخاطر تلف الأشرطة ونقل الملوثات مثل العفن إلى أشرطة كاسيت أخرى. افحص مسار الشريط ونظفه باستمرار باستخدام قطنة مبللة بحول الأيزوبروبيل بين كل عملية تشغيل. وتحتوي بعض الأجهزة على خاصية محو الغرض الأصلي منها هو إعادة تدوير الأشرطة؛ فيجب فصلها لمنع محو محتوى الشريط عن طريق الخطأ.

فإذا كان في الجهاز شفرة تلميع واحدة أو أكثر، يجب تنظيفها قبل كل عملية تنظيف للشريط بحيث لا تتسبب مخلفات الأكسيد المتجمعة على الشفرة في خدش سطح الشريط. وينبغي توخي الحذر عند تنظيف شفرة التلميع لأنها حادة للغاية. ويمكن فحص الشفرة الحادة بتمرير قطعة رقيقة من البلاستيك مثل بطاقة ائتمانية أو ما يماثلها على طول حد الشفرة (شركة الأبحاث التقنية الدولية: 1994). فإن لم تمر البطاقة بسلاسة بدون أن تصدر أصواتًا فهذا يدل على وجود مشاكل في الشفرة. فإذا كانت الشفرة تالفة فقد تتسبب في إلحاق ضرر كبير بالشريط بل قد تتسبب في قطعه. لهذا السبب تطبق بعض دور المحفوظات سياسة تبتعد عن استخدام الشفرات الحادة في تنظيف أجهزتها.

ويعد تنظيف الشريط أيضًا فرصة للوقوف على أداء الشريط خلال مساره في جهاز التنظيف قبل تشغيله في مسجل أشرطة الفيديو، بحيث يمكن للمتخصص اكتشاف المشكلات التي قد لا تظهر في الفحص الظاهري العادي، وبالتالي خفض فرصة إتلاف رؤوس الفيديو الهشة والنادرة الموجودة داخل المسجل.

احرص دائمًا على التحقق من وجود بقايا أكسيد أو ترسبات على النصل أو المنديل والتأكد من إبعاد المنديل المتسخ باستمرار عن ملامسة الشريط لتجنب إتلافه. تأكد كذلك مما إذا كان الشريط يصدر صريرًا عند لفه للأمام أو للخلف أو كان به مشكلة في اللف بالسرعة العادية. (وأحيانًا يشار إلى هذه الحالة باسم الالتصاق). وسيدل ذلك على مدى حاجة الشريط إلى عملية تنظيف أخرى. وفي هذه الحالة تظهر على الشريط أعراض متلازمة السقيفة اللاصقة أو التحلل المائي وقد يحتاج إلى عملية ترميم.

ج.4.4.5. ترميم الأشرطة

قد يزيد ترميم الشريط مؤقتًا من فرص نجاح إعادة تشغيله وذلك، عن طريق زيادة درجة الحرارة المسلطة على الشريط مما يعمل على تثبيت المادة الرابطة من خلال استعادة بعض خواص الالتصاق والتماسك.

ويجب إجراء ترميم الأشرطة في فرن علمي احترافي بدرجة حرارة ثابتة تبلغ 50 درجة مئوية. وقد تؤدي إعادة تشغيل الأشرطة وهي دافئة إلى تحسين فرص النجاح في إعادة تشغيل الأشرطة التي تظهر عليها علامات التحلل المائي.

ويقدم القسمان ج-1-3-2 وج-1-3-4 أدناه معلومات إضافية حول العيوب غير المرغوب فيها.

ج.5.5. معدات إعادة التشغيل (مسجلات أشرطة الفيديو المخصصة للعرض)

ونظرًا لطول عمر هذا التنسيق وانتشاره في مجال البث، شهدت مسجلات أشرطة الفيديو U-matic تطورًا بمرور الوقت. يفضل المهندسون الأجهزة الأحدث من سلسلة U-matic ليفيديوهات البث من سوني (BVU) وسلسلة VO نظرًا لأن بها ميزات احترافية أكثر من الطرز الأخرى، بما في ذلك خرج XLR المتوازن لإعادة إنتاج الصوت بجودة أعلى، ومؤشر التردد الراديوي / سير الشريط، والشفرة الزمنية، وخرج النسخ dub output (سوني: 1989)، وقد تم تصميم هذه الأجهزة بحيث يسهل دمجها في بنية أساسية احترافية للفيديو. وبالعكس، يتجنب المهندسون استخدام مسجلات أشرطة الفيديو U-matic ذات التحميل العلوي التي ظهرت في أوائل عام 1970، نظرًا لأن أدائها أدنى من الأجهزة الأحدث، ومن الصعب جدًا العثور على قطع غيار لها.

ونظرًا لأن معدات إعادة التشغيل أصبحت نادرة، وأن أجهزة البث النموذجية التي ظهرت لاحقًا لم تعد متوفرة باستمرار، يساهم الفحص الشامل لمجموعة أشرطة الU-matic التي وقع عليها الاختيار لدخول برنامج الرقمنة في تحديد نوع مسجلات أشرطة الفيديو التي يمكن استخدامها. في بعض الحالات، يكفي وجود جهاز مسجل أشرطة فيديو "أصغر" متوافق مع تنسيق SP أو جهاز بنظام إن تي إس سي بنطاق منخفض الترددات. إذا كانت مجموعة دار المحفوظات تحتوي على العديد من النسخ بمعايير تلفزيونية مختلفة، فيفضل استخدام مسجل أشرطة فيديو متعدد الأنظمة بال / إن تي إس سي / سيكام في تشغيل الأشرطة.

وستتاح فرصة أفضل أمام دار المحفوظات (أو المقاول المتعامل معها) لنسخ الفيديو بنجاح إذا تمكنوا من عرض عينة من الأشرطة أو تشغيل الأشرطة التي تعاني من مشكلات على أكثر من مسجل أشرطة فيديو U-matic. ويختلف تآكل الرؤوس وخصائص التعامل مع الأشرطة اختلافًا طفيفًا بين كل مسجل وآخر بحيث يمكن أحيانًا تشغيل أحد الأشرطة بشكل أفضل على جهاز آخر.

وتعد معدات الرصد الفني مثل مخطط الإضاءة الموجي ومناظير المتجهات (الفيكتور سكوب) من الأدوات التي لا بد من وجودها كذلك عند إعادة تشغيل أشرطة U-matic. وتأتي أهمية وجود هذه المعدات من الحاجة إليها في عملية معايرة إشارات اللوما والكروما حيث يمكن استخدامها لعرض إشارات التزامن والدفق، والتحقق من معلومات فترة الإطفاء الرأسية وغيرها من الخصائص الفنية.

وتفيد شاشات أشعة الكاثود الاحترافية بعد معايرتها أيضًا في مراقبة خرج مسجل أشرطة الفيديو U-matic حيث إنها تتمتع بقدرات مسح لجزء من الشاشة، وإعادة إنتاج خرج الصورة المركبة بتنسيقها الأصلي التناظري. وهذا يفيد بشكل خاص عند تحديد الاختلاف بين التشوه المسجل والتشوه الناتج عن عملية العرض. ويزيد التدخل بإجراء عملية تحويل أخرى للصورة وهي عملية ضرورية لإخراج صورة على شاشة رقمية، من صعوبة تعقب مصدر التشوه. مثل هذا التحويل التناظري / الرقمي لدعم شاشة العرض الرقمية ليس، بعد كل شيء، جزءًا من مسار الإشارة الحرج في عملية الرقمنة.

ج.6.5. تنسيقات التسجيل

هناك ثلاثة تنسيقات قياسية لتسجيل الفيديو على أشرطة U-matic. وعند تحديد تنسيق

التسجيل، لن تجد سوى بضعة مؤشرات قليلة تساعد في عملية التحديد منها:

- بعض سلاسل أشرطة الكاسيت لا تدعم إلا تنسيق واحد فقط (انظر وصف التنسيقات أدناه)
- حيث تشغل التسجيلات ذات النطاق عالي الترددات بالأبيض والأسود على مسجل أشرطة فيديو بنطاق منخفض الترددات.
- وبعض مسجلات أشرطة الفيديو بها مؤشر لتنسيق SP / نطاق عالي الترددات يضفي عند تشغيل تسجيل بتنسيق SP / نطاق عالي الترددات.

ج.1.6.5. النطاق منخفض الترددات

النطاق منخفض الترددات هو التنسيق الأصلي لشريط U-matic لكنه لم يعرف باسم النطاق منخفض الترددات إلا بعد إصدار نظم U-matic ذات النطاقات عالية الترددات. فمثلًا سلسلة BRS لأشرطة الكاسيت من سوني لا تستطيع التسجيل إلا على نطاق منخفض الترددات

ج.2.6.5. النطاق عالي الترددات

ظهر النطاق عالي الترددات (U-matic ليفيديوهات البث BVU) في الأسواق في أوائل ثمانينيات القرن العشرين وذلك بعد أن تم الإعلان عنه في عام 1978. ومع زيادة الإمكانيات المبنية على وجود خيارات تردد الموجة الفرعية الحاملة للكروما أصبح النطاق عالي الترددات التنسيق القياسي لتجمع الأخبار الإلكترونية ENG ليحل محل فيلم 16 مم في جمع الأخبار وإنتاجها.

ج.3.6.5. تنسيق SP

أُعلن تنسيق SP (وهو اختصار لمصطلح Superior Performance ويعني الأداء الفائق) في عام 1986 وجرى تطويره مع شريط مصنوع من الكروم من سلسلة SP ليقدم استجابة ترددية أعلى من النطاق عالي الترددات.

وكان هذا التنسيق يدعم التسجيل الصوتي بتقنية الدولبي من النوع ج مع خاصية خفض الشوشرة. وتدعم سلسلة أشرطة الفيديو كاسيت KSP من سوني و SPA من قوانيغني نمط التسجيل بتنسيق SP. وتحتوي أشرطة سلسلة KSP فتحتي رصد أسفل الكاسيت، موجودتين أعلى وأسفل لسان التسجيل. هاتان الفتحتان تضع مسجل أشرطة الفيديو تلقائياً على نظام التسجيل بتنسيق SP عند توفره (سوني: 1989).

ج.7.5

صيانة مسجلات أشرطة الفيديو U-matic

صيانة مسجلات أشرطة الفيديو U-matic مهمة للحصول على أفضل أداء وإعادة إنتاج الصورة خلال عملية التشغيل وخفض مخاطر تلف الأشرطة. وتعتبر عملية التنظيف جزءاً لا يتجزأ من إجراءات الصيانة الدورية المتبعة مع هذه المسجلات.

ونظراً لأن الأشرطة الأقدم تعاني من انفصال طبقة الأكسيد دورياً مما يؤدي لانسداد الرؤوس فلا يكفي بوجه عام تنظيف مسجل أشرطة الفيديو بشريط تنظيف قياسي من طراز KCS-5cl من سوني. ونوصي بالتنظيف اليدوي لمسار الشريط ورؤوس الفيديو. فأشرطة التنظيف تحتك احتكاكاً شديداً بالرؤوس ويؤدي الإفراط في استخدامها إلى تقصير عمر الرؤوس، لذا لا ينصح باستخدامها إلا عند الضرورة (سوني: 1989).

تأكد من فصل الطاقة الكهربائية قبل إزالة اللوحة العلوية للجهاز. ثم ينبغي تنظيف الرؤوس باستخدام قطعة قماش من الشمواه أو خالية من الوبر مبللة بحول الأيزوبروبيل أو غيره من منتجات تنظيف الرؤوس المعتمدة. وينبغي تنظيف الرؤوس من خلال تحريكها والضغط الخفيف بقطعة القماش على أسطوانة الرؤوس، مع الاستمرار في تنظيف الرؤوس حتى ترى أن قطعة القماش لم يعد يظهر عليها أي أكسيد. ولا تحرك قطعة القماش رأسياً لأعلى ولأسفل لأن هذا قد يؤدي إلى كسر الرؤوس.

نظف مسار الشريط بما في ذلك رؤوس الصوت، ورأس المسح، وبكرات الدليل الموجهة للشريط، والعجلات الضاغطة، مع إزالة تمغط رؤوس الصوت. ومن المفيد أيضاً استخدام الهواء المضغوط النظيف في إزالة الغبار والأكسيد من الأجزاء الداخلية لمسجل أشرطة الفيديو.

ينبغي إصلاح الجهاز دورياً وضبطه إلكترونياً وميكانيكياً من خلال مهندس مؤهل. وتقول سوني إن العمر الافتراضي للرأس يتراوح بين 500 إلى 1000 ساعة تشغيل (سوني: 1989). لكن المهندس يستطيع قياس عمق انغراس طرف الرؤوس

لتحديد العمر الافتراضي للرؤوس. إذا كانت صورة الفيديو معيبة بعد تنظيف الرؤوس فقد يدل ذلك على الحاجة إلى استبدال الرؤوس.

وينبغي فحص القطع الاستهلاكية مثل العجلات الضاغطة والسيور واستبدالها دورياً.

وتجدر الإشارة إلى أنه أصبح من الصعب الحصول على قطع الغيار لذلك ينبغي السعي لشراء أجهزة أخرى سواء كانت تعمل أو لا تعمل لاستخدامها كقطع غيار. فمن المهم توفير مخزون من قطع الغيار وكتيبات التشغيل والصيانة والرسومات التوضيحية والخبرات اللازمة لاستبدال الأجزاء التالفة بما يضمن استمرار عمل مسجل أشرطة الفيديو طول فترة مشروع الرقمنة.

ج.8.5

ضبط مسجلات أشرطة الفيديو U-matic

ج.1.8.5

أشرطة المعايرة ووسائط الاختبار

في 1993، نشرت سميتي وثيقة شاملة بعنوان مواصفات للأشرطة المرجعية الشخصية المخصصة للقائمين على نسخ أشرطة الفيديو بالمسح الحزوني لفحص إعدادات جهاز الاستقبال / الشاشة⁶⁰ وللأسف ينذر العثور على أشرطة المعايرة بتنسيق U-matic. وأفضل البدائل هو الشريط الذي يحتوي على إشارة مسجلة (مثل أشرطة الألوان الخاصة باتحاد البث الأوروبي بنسبة 75 بالمائة ومعدل ضجيج +4 ديسبل وتردد اختباري 1 كيلو هرتز) بجودة البث على ماكينة بحالة ممتازة وتم التحقق من كونه شريط اختباري مؤهل بواسطة مهندس فيديو. وفي القسم د-1-3-4-4، يُطلق على هذه الفئة من أشرطة الاختبار اسم شريط

60 الممارسة التي توصي بها سميتي: مواصفات للأشرطة المرجعية الشخصية المخصصة للقائمين على نسخ أشرطة الفيديو بالمسح الحزوني لفحص إعدادات جهاز الاستقبال / الشاشة، مجلة سميتي، طبعة أكتوبر 1993 مجلد 102 رقم 10 ص 979-981، رقم التعريف الرقمي: 15910/10.5594، آخر دخول على الرابط في مايو 2024.

الضبط والمعايرة المحلي (أو الخارجي) لمسجل الفيديو كاسيت. وسيساعد تشغيل هذا الشريط المحلي الصنع المخصص للضبط والمعايرة أخصائي الفيديو على تحديد مصدر بعض المشكلات وتحديد السبب وراءها وهل هي نتيجة شريط U-matic به مشاكل أو نتيجة عيب في مسجل أشرطة الفيديو.

ج.2.8.5 التصحيح والتعديل للحصول على نتيجة مرضية من إعادة التشغيل

عاير الإشارة الواردة من مسجل أشرطة الفيديو باستخدام جميع أدوات التحكم والإعدادات الموجودة على المسجل لخفض كمية أخطاء التشغيل.

اضبط تتبع المسار على مسجل أشرطة الفيديو وقفل الألوان وإعدادات الزحزحة للحصول على أدق إعادة إنتاج ممكنة حسب المبين في الفقرات التالية.

ج.1.2.8.5 تتبع مسار الشريط

ينبغي ضبط تتبع مسار الشريط على الوضع الذي يؤدي إلى تقديم أعلى مستوى من إعادة إنتاج التردد الراديوي لكل شريط كاسيت. أدر ببطء ذراع التحكم في سير الشريط للحصول على أقوى إشارة على عداد التتبع. فإذا لم يكن مسجل أشرطة الفيديو يحتوي على مؤشر التردد الراديوي RF ينبغي ضبط ذراع التحكم في سير الشريط بما ينتج صورة مستقلة وأقل قدر من الضجيج.

ج.2.2.8.5 قفل الألوان

إذا كانت هناك مشكلات واضحة في الألوان عند إعادة التشغيل مثل عدم صحة فيز الكروما أو اختلالات شديدة في اللون فيمكن إعادة إنتاج الألوان في طورها الطبيعي من خلال اختيار وضعيات مختلفة لقفل الألوان.

ج.3.2.8.5 زحزحة الشريط

إذا كان هناك تشوه أفقي في أعلى جزء من الصورة فقد يصحح ذلك من خلال ضبط ذراع الزحزحة الموجود في الجزء الأمامي من مسجل أشرطة الفيديو. على ألا يتم الخلط بين هذا التشوه وبين التشوه الأفقي في أسفل الصورة الذي ينتج عن خطأ في تبديل الرؤوس وهو خطأ متأصل في هذا التنسيق.

ج.4.2.8.5 ضبط تردد الراديو

توصي كتيبات الصيانة لمسجلات أشرطة الفيديو U-matic عموماً بإعدادات لتضخيم خرج التردد الراديوي داخلياً. لكن المتخصصون يذكرون أن أفضل إشارة تأتي أحياناً نتيجة لضبط مستويات التردد الراديوي بقيم مختلفة على لوحات الدوائر الداخلية.

عن القيم المحددة في كتيب الصيانة. وينبغي اتخاذ هذا الإجراء على يد مهندس خبير لتقليل احتمال أن يتسبب الضبط في مشاكل أخرى خلال عملية إعادة التشغيل.

ج.9.5 المسارات الصوتية

يدعم تنسيق U-matic مسارين طويلين للصوت بنظام الدولبي وخاصية خفض الضوضاء ويتوفر فك التشفير على مسجلات سلسلة SP. إذا سجل المسار الصوتي بنظام دولبي إن آر ثم أعيد تشغيله على مسجل أشرطة الفيديو لا يدعم هذا النظام فسيتم تعزيز التريبل.

ج.10.5 الشفرة الزمنية لأشرطة الفيديو U-matic

إذا كانت الشفرة الزمنية الطولية موجودة على الشريط فمن الضروري أن يجهز مسجل أشرطة الفيديو بكارت اختياري للشفرة الزمنية لإعادة إنتاجها. وتوجد لوحات اختيارية لإنتاج وحدات بت المستخدم لشفرة زمنية طولية مثل BKU-705 أو BKU-704 أو BKU-905. ودعمت أشرطة U-matic في أواخر عمرها كذلك الشفرة الزمنية لفترة الإطفاء الرأسي.

ج.11.5 العامل الزمني لتحويل أشرطة الفيديو كاسيت U-matic

نظراً للحاجة إلى عملية تنظيف رؤوس الفيديو باستمرار وتحميص الأشرطة وتنظيفها يعتبر تنسيق ال U-matic من التنسيقات التي تستهلك وقتاً طويلاً في تحويلها. فقد لا يمكن تشغيل سوى أجزاء من الشريط مع تحرير مقاطع مع بعضها في تاريخ لاحق.

وحسب توصيات مشروع بريستوسيبس تتراوح مدة نقل أشرطة الU-matic من 1-2 ساعة من وقت المشغل لكل ساعة مسجلة من مادة البرنامج في الأشرطة ذات الحالة الجيدة وترتفع هذه المدة إلى ما بين 5 و10 ساعات لكل ساعة مسجلة أو أكثر في الوسائط ذات الحالة الصعبة (أديس وفيريس: 2007).

ج.12.5 تصحيح قاعدة وقت الجهد لأشرطة الفيديو U-matic

مصحات قاعدة وقت الجهد مهمة للحصول على صورة مستقرة تمهيداً لعملية الرقمنة. وقد تستحدث المصححات مزمنة جديدة ومستقرة ويعزز الجودة ويوفر فرصة لمعايرة مستويات الصوت والصورة من خلال مضخات المعالج.

وهناك عدد كبير من المصححات المختلفة في السوق وجميعها تتعامل مع الفيديو بشكل مختلف. فبعضها تدعم مستويات كبيرة من التسامح للتعامل مع فيديو متغاير سبب الجودة بينما يتطلب بعضها الآخر دخل مستقر لتحسين الأداء.

ويمكن للمصححات الأقدم التي صممت بالأساس حتى تستخدم مع تنسيق U-matic إعادة إنتاج إشارة بجودة مناسبة وبعضها (مثل BVT-500) به ميزة فصل الدخل والتي ستدخل إشارات اللوما والكروما في إشارتين منفصلتين وليس إشارة مركبة مما يزيد التشوهات غير المرغوب فيها مثل الزحف النقطي. وتحتوي بعض المصححات التي تخرج صورة مركبة معالجات ألوان مغايرة اختيارية مصممة خصيصاً لتنسيق U-matic. كما يمكن تعديل الأجهزة لاستخراج اللوما والكروما من مسجل الفيديو في صورة إشارات منفصلة قبل مضاعفهما (أي مزجهما) لتكوين إشارة مركبة (جريتبير: 2013).

ونوصي باستخدام مصحح يدعم اللقطة الكاملة وعرض النطاق الترددي الكامل، مع وصلات BNC احترافية، ليكون جاهزاً للاندماج في بيئة أرشفة الفيديو. لا يُنصح عادةً بعناصر التحكم التلقائية مثل التحكم التلقائي في الكروما والتحكم التلقائي في الكسب التفاضلي، حيث قد تؤدي هذه العناصر إلى رفع المستويات الأصلية إلى مستويات غير مناسبة.

وأوضح الطرق لاختبار المصحح ومدى قابليتها للاستخدام مع تنسيق U-matic هي التقييم باستخدام شريط معلوم المشاكل. وقد يفيد وجود اثنين أو أكثر من المصححات إن أمكن، حيث إنه في بعض الأحيان قد يتعامل المصحح بشكل سيئ مع شريط واحد، بينما يعطي الثاني نتيجة أكثر قبولاً.

ج.1.12.5 دعم التردد الراديوي

تحتوي بعض المصححات على خيار دخل التردد الراديوي RF، والذي يستخدم لتسجيل الجودة الأصلية للإشارة المستنسخة من الشريط من خلال خرج التردد الراديوي على مسجل أشرطة فيديو أو يمكن استخدامه عند تحديد تعويض تسرب البيانات الحقيقي.

ج.2.12.5 تعزيز وظائف مصحح قاعدة وقت الجهد

ج.1.2.12.5 تعويض تسرب البيانات

تسربات البيانات هي عبارة عن فجوات في خط أفقي واحد من خطوط الصورة ويعرفها المهندسون بشكل عام بأنها انخفاض في الإشارة الخارجة بأكثر من 12 ديسيبل لمدة أكثر من 5 ميكروثانية. ويمكن تقليل تسرب البيانات في أشرطة U-matic فيديو كاسيت من خلال تنظيف الشريط لكن التدهور الذي يسببه التقدم في العمر سيؤدي إلى استمرار وجود تسربات في البيانات في معظم أشرطة هذا التنسيق.

وأدوات تعويض تسرب البيانات هي أدوات ترصد هذه الفجوات وتملأها بمقطع فيديو "قريب مجاور" لإنتاج إشارة فيديو خارجة ليس فيها أي تسربات في البيانات (بيزبي، وترايتكو، وفاجنر: 1986). وتعتبر أدوات تعويض الانقطاع جزءاً لا يتجزأ من عملية عرض البث وتضمن توافق استمرارية الإشارة مع اشتراطات البث. وفي النظم التي تبينها هذه الوثيقة، تنشأ الحاجة إلى تعويض تسرب البيانات بسبب فقدان إشارة التردد

الراديوي وتشمل عملية التعويض استبدال إشارة الفيديو من أقرب خط مسح له نفس شكل الترميز (ديك: 1999).

ويمثل تعويض تسرب البيانات معضلة بالنسبة لأمين حفظ الفيديو. فمن ناحية يلتزم أمناء حفظ الوسائط بالمبدأ القائل بوجوب الاحتفاظ بمحتوى الشريط دون تغيير في ملف حفظ رقمي، أي نقله بدون تصحيح. ووفقاً لهذا المبدأ لا يمكن تطبيق التحسينات التصحيحية إلا على نسخ فرعية فيما يعرف أحياناً بعملية الترميم لكن من ناحية أخرى، يقع مصحح قاعدة الوقت وأداة تعويض تسرب البيانات في آخر حلقة من حلقات سلسلة الإجراءات اللازمة للعرض أي في نقطة تكون إشارة التردد الراديوي موجودة لتبين بشكل موضوعي النقطة التي يمثل فيها ضياع الإشارة انقطاعاً حقيقياً. بمعنى أن هذه النقطة في عملية الرقمنة هي النقطة المناسبة لتحديد أين يمكن إنجاز عملية تعويض تسرب البيانات بالشكل الذي يحقق أغراضها.

لهذه الأسباب، يوصي مؤلفو الوثيقة IASA-TC 06 بالقيام بتعويض تسرب البيانات عند الرقمنة وتوثيق العملية إن أمكن في البيانات الوصفية للنسخة المحفوظة. وقد تكون بعض مصحات قاعدة الوقت قادرة على تسجيل أي تعويض يحدث أو -إذا لم يكن هذا ممكناً- ينبغي أن تذكر البيانات الوصفية أن عملية النقل جرت باستخدام نظم توفر خاصية تعويض تسرب البيانات.

ج.2.2.12.5 خفض الضوضاء

ومن بين الخصائص الإضافية الأخرى خفض الضوضاء. وتكون هذه الخاصية آلية عادة في مصحات قاعدة وقت الجهد (وأحياناً تكون في أجهزة توفر مزمنة اللقطات⁶¹ وهي في معظم الحالات غير دقيقة في تحديد الفرق بين الضجيج في الصورة ومؤثر النسيج المتحرك).

تتمتع المصححات القديمة ذات الجودة العالية والأجهزة المصممة بخاصية خفض الضوضاء متغيرة أو أدوات تحكم يدوية في التصفية التكرارية. (ومن أمثلتها TBS24 من سنيل وويلكوكس)⁶² وقد تكون هذه الأدوات فعالة للغاية في مهاجمة التشوهات والضجيج الناتجين عن الإشارة المركبة لكن العملية تستغرق وقتاً طويلاً للغاية لمعايرة الترددات المرتفعة والمنخفضة وضبط الكسب.

على الرغم من أن تمكين خاصيتي تعويض تسرب البيانات وخفض الضوضاء معاً قد لا يعتبر نتيجة طبيعية لعملية الحفظ، تمثل هذه اللحظة في عملية النقل الفرصة الأخيرة لمعالجة مشكلات الوسائط التناظرية مثل تسربات البيانات والضجيج في النطاق التناظري والتردد الراديوي. وتتطلب المعايير الصحيحة اختبار إعادة التشغيل لتحقيق أفضل نتيجة مما قد يؤدي إلى تكرار إعادة تشغيل الوسائط الأصلية الهشة وقضاء وقت طويل مع شريط واحد. أما الأولى فهي ممارسة سيئة ("لا تشغل الأشرطة القديمة كثيراً") وأما الثانية فمن المحتمل أن يمتص مورداً نادراً. وبالتالي فخصائص المعايير الخاصة غير مناسبة بشكل عام للرقمنة الجماعية، على الرغم من أنها قد تكون إجراءات مخصصة ومفيدة لمجموعة مختارة من التسجيلات التاريخية ذات الأهمية العالية.

تجدد الإشارة إلى أن معظم أدوات ترميم الصور المتحركة المتوفرة في السوق اليوم مخصص لإزالة التشوهات الموجودة في الأفلام، مثل الخدوش المتوازية في طبقة طلاء الفيلم، أو تلاشي صبغة اللون. وحالياً لا يتوفر سوى عدد قليل من هذه الأدوات في السوق لمعالجة تسربات البيانات، ودعم الترميم الآلي للمجموعات الخاضعة للرقمنة. قد يكون من الصعب اكتشاف تسربات البيانات تلقائياً بدون خرج RF تناظري من مسجل أشرطة فيديو؛ لكن كما ذكرنا سابقاً، تستطيع وحدة تعويض تسرب البيانات بجودة لائقة إخفاء التسرب في العالم التناظري.

61 يشير تزامن لقطات الفيديو إلى عملية مطابقة توقيت مصدر فيديو وارد مع توقيت نظام فيديو موجود، مثل النظام الذي يستخدمه أحد الاستوديوهات التلفزيونية ويحكمه مولد تزامن رئيسي ("ساعة" دقيقة للغاية). ويستخدم مزامن اللقطات هذه الآلية لتصحيح بعض العيوب التي قد تنشأ في تشغيل الفيديو، مثل التوقيت الأفقي والرأسي وانتقال الموجة الحاملة الفرعية إلى إشارة كروما أفقية. وتدعم مزامنة لقطات الفيديو عمليات التحويل بين التنسيقات المختلفة، مثل التحويل من المستوى القياسي إلى الدقة العالية أو من بال إلى إن تي إس سي، وكذلك أنواع التحويلات المستخدمة عند الرقمنة للحفظ.

62 انظر BS24/T/D/TD كتيب مشغل المزامن (سنيل وويلكوكس: 2005)، ويصف المصنع TBS24 بأنه مزامن مصحح قاعدة وقت الجهد.

شكل ظهور تنسيقات أشرطة الكاسيت التناظرية مقاس نصف بوصة بداية ثورة استهلاكية في التسجيل المنزلي، حيث كانت تقنية تسجيل الفيديو المنزلي قد ظهرت لأول مرة في الستينيات مع تنسيقات البكرات مثل الموضحة في القسم ج-2 أشرطة Sony CV و EIAJ و 1/2 بوصة مفتوحة البكرة؛ ومن خلال أشرطة الفيديو التي يناقشها هذا القسم والتي انطلقت في سبعينيات القرن العشرين، أدى صغر عرض الشريط 1/2 بوصة (12.5 مم) وبطء سرعات التشغيل الخطي إلى انخفاض كبير في تكاليف التشغيل مقارنة بتنسيقات البكرة المفتوحة، وكذلك سهولة استخدامه من خلال استخدام علب الكاسيت.

وفتحت هذه التنسيقات منخفضة التكلفة الطريق أمام لعديد من الاستخدامات الجديدة شبه الاحترافية في عالم تسجيلات الفيديو التي لا ترتبط بعالم البث، بما في ذلك الأفلام المنزلية وتسجيل الذكريات العائلية وتسجيل العروض المسرحية والعروض الراقصة والتسجيلات الموسيقية والإعلانات التجارية المستقلة بالإضافة إلى تسجيلات لا تبث على الهواء للبرامج التي لم تعد نسختها الرئيسية المخصصة للبث موجودة. وتعد الأفلام المنزلية التي تم إنتاجها باستخدام كاميرات الفيديو المنزلية أو كاميرات الفيديو المحمولة مصدرًا لا يقدر بثمن لرصد الأحوال الاجتماعية. وقد تبنى الأكاديميون والباحثون هذه التكنولوجيا الرخيصة وطبقوها في عالم التوثيق في مجالات الأبحاث اللغوية، والإثنوغرافية، وأبحاث العلوم الاجتماعية، والموسيقى، والرقص، والبحوث الطبية، والعديد من مجالات العمل غير المتوقعة. وعلى الرغم من أن تنسيقات الأشرطة هذه قد تكون أقل من الناحية الفنية من تلك التي تستخدمها شبكات البث، كان استخدامها على نطاق واسع في البحث والإنتاج يمنحها وضعًا تقنيًا "شبه احترافي".

وكانت التنسيقات الاستهلاكية التناظرية الأولى بقياس 1/2 بوصة للاستخدام الخاص فقط. لكن مع تزايد شهرتها في تسجيل الفيديوهات المنزلية، تنافس الموردون على حصة أكبر من السوق، وتم ذلك غالبًا عن طريق عقد اتفاقيات مع الشركات المصنعة الأخرى لتأمين دعم أوسع لتنسيق معين. وفي ظل تبني المستهلك لتنسيقات قياسية معتمدة، أُجبرت الشركات المصنعة لاحقًا على التخلي عن تنسيقاتها الخاصة واعتماد تنسيقي Betamax أو VHS في النهاية، لينفرد VHS في النهاية بكونه التنسيق التناظري الوحيد مقاس نصف بوصة المخصص للاستخدام الاستهلاكي وشبه الاحترافي.

وتم إنتاج العديد من التنسيقات الأولى بنظام قياسي واحد فقط للبث، باستثناء VHS و Betamax فقط للذات كانت لهما إصدارات لنظام بال ونظام إن تي إس سي ونظام سيكام.

وتستخدم جميع تنسيقات أشرطة الكاسيت الاستهلاكية التناظرية مقاس نصف بوصة الآلية الرائدة المتغيرة أو "منخفضة الألوان" التي قدمها لأول مرة تنسيق U-matic، مما يقلل من عرض النطاق الترددي المطلوب لتسجيل إشارة تليفزيون ملونة مركبة. ويؤدي البطء الشديد في سرعة الشريط الخطية إلى التضحية ببعض الجودة في الصورة والصوت مقارنة بتنسيقات البث الاحترافية. وأدخلت بعض الشركات المصنعة تطويرات على التنسيقات مع دخولها في مرحلة النضج، لا سيما في حالتي Betamax و VHS.

الجدول 1 تاريخ أشرطة الفيديو التجارية وشبه الاحترافية مقاس نصف بوصة

| اسم التنسيق. | المصنع/ون | سنوات الاستخدام |
|--------------------------------|------------------------------|------------------------|
| VCR (N1500) VCR-LP (N1700) SVR | فيليبس غرونديغ / آي تي تي | 1970-1977 |
| Cartridge National | ناشونال / باناسونيك | 1971-1980 |
| Cartrivision | أفكو | 1972-1973 |
| V-Cord V-Cord II | سانيو | 1972-1976 |
| VX | كواسار / باناسونيك | 1974-1978 |
| VK | أكاي | 1975-أوائل الثمانينيات |
| Betamax | سوني / سانيو / توشيبا | 1975-2002 |

| اسم التنسيق. | المصنع/ون | سنوات الاستخدام |
|------------------------|---|-----------------|
| VHS | جيه في سي / ماتسوشيتا / ميتسوبيشي وشركات أخرى كثيرة | 1976-2008 |
| Video2000/VCC/ V2000XL | فيليبس / غرونديغ / آي تي تي | 1979-1988 |

تم اشتقاق معظم المعلومات الواردة في الجدول السابق من الدليل المرجعي الصغير لمجموعات أشرطة الفيديو الصغيرة (تيب: 2008)؛ وتم اشتقاق معلومات حول كارترفيجن Cartrivision من موقع Cartrivision (بيري: بدون تاريخ).

كانت تنسيقات 1/2 بوصة تسمح بنسخ المواد غير المحمية ضد النسخ بطريقة أسهل، لذلك من الممكن أن تجد نسخ مكررة من نفس المحتوى في نفس المجموعة. لكن نظرًا لانخفاض الجودة التي تقدمها التنسيقات المنزلية مقارنة بالتنسيقات الاحترافية تتأثر جودة النسخ غالبًا وبشدة في عدد صغير جدًا من الأجيال المتعاقبة، وهو ما يستدعي مراعاة اختيار النسخة الأكثر أصالة (الأقرب جيلًا أو "الإصدار الأقدم") لعنصر معين. وقد يمثل وجود الوسيط أو العلب الواقية دلالة واضحة على أن النسخة أصلية أو رئيسية، لكن قد لا يكون هذا هو الحال دائمًا.

وتوضع تنسيقات الكاسيت عادة في هيكل أو غلاف أو جراب خارجي واقٍ. وقد تكون هذه الهياكل الخارجية مصدرًا مهمًا للبيانات الوصفية البيانية والفنية للوسيط. وتجدر الإشارة هنا (لا سيما بالنسبة لمجموعات أصحاب التسجيلات المنزلية) إلى أن هياكل التنسيقات المتماثلة يتم تبديلها أحيانًا بين الوسائط، وبالتالي قد لا تعكس المعلومات المكتوبة على الهيكل الخارجي بالضرورة المحتوى الموجود داخل الوسيط.

وقد تتضمن أشرطة الكاسيت الواردة من أصحاب التسجيلات المنزلية تسجيلات غير مباشرة بجودة متدنية مقارنة بالنسخ الرئيسية التي يُحفظ بها بوجه عام في مجموعات البث. ومع ذلك، تم اكتشاف هياكل لبرامج ضائعة منذ فترة طويلة في مجموعة منزلية استُخدمت لاحقًا لاستبدال نسخة البث الرئيسية المفقودة جزئيًا أو كليًا، مثلما جرى في حالة بعض الحلقات النادرة من المسلسل التلفزيوني Doctor Who (روبرتس: 1992-1993).

وقد تتضمن مجموعة واردة من شركة إنتاج نسخ عرض على تنسيقات بجودة أعلى مسجلة على أنظمة منزلية للتسهيل أو لتوفير التكلفة، وقد يشمل ذلك عرض الشفرة الزمنية "الظاهرة على الشاشة" من شريط البث الأصلي أو الفيلم. وعادة لن تكون هناك حاجة للحفاظ على هذه الأشرطة إذا كانت النسخة الأصلية ما تزال موجودة. ومع ذلك، تم استخدام تنسيق VHS استخدامًا مكثفًا كنظام تحرير للبث دون اتصال بالشبكة وقد تجد إصدارات مختلفة من التعديلات على تنسيق VHS مما قد يوفر سجلًا مثيرًا للاهتمام بتاريخ تطور إنتاج الفيديو أثناء مرحلة التحرير، حتى وإن كانت نسخة التحرير النهائية المخصصة للبث قد يكون متاحة بالفعل.

وقد تتضمن مجموعات شركات الإنتاج أيضًا نسخًا مكررة محولة من شرائط الكاسيت القياسية، ولا ينبغي استخدامها في الرقمنة في حالة توفر تسجيل قياسي أصلي بجودة أعلى.

يجب إجراء معاينة بصرية كاملة لأشرطة الكاسيت قبل حفظها. هذه المعاينة سهلة عادة بالنسبة لتنسيقات مثل VHS و Betamax لكنها أكثر صعوبة في التنسيقات الأقل شهرة،

حيث يغلب على أشرطة الكاسيت المنزلية أن تكون في حالة أسوأ وأكثر تضررًا مقارنة بالتنسيقات الاحترافية. فقد تكون الأجزاء البلاستيكية لهيكل الكاسيت مكسورة ولا تعمل بشكل صحيح. وعلى أسوأ الفروض قد تنفصل عن الكاسيت وتدمر الشريط أو المشغل عند وضعها داخل جهاز التشغيل. وبالتالي يجب إصلاح أي أجزاء سائبة أو تصدر أصوات شخشة أو إزالتها قبل وضع الشريط في جهاز التشغيل. وينبغي إزالة أي ألسنة تسجيل على شريط الكاسيت قبل تحويله لمنع مسح محتواه بالخطأ خلال عملية الحفظ.

فعند انفصال الأجزاء يمكن أن يشكل هيكل الكاسيت خطرًا على الشريط خلال العرض. ومن الأمثلة على ذلك أول نوع من شريط الكاسيت بيتاماكس الذي كانت به مشكلة تخص ألسنة الاحتكاك البلاستيكية

الداخلية. حيث كان من الممكن انفصال الألسنة وفي أسوأ الفروض كانت تنتقل إلى الجهاز وتدمر الشريط والرؤوس كلاهما.⁶³

وتلجأ بعض دور المحفوظات بشكل روتيني إلى إزالة الملصقات اللاصقة من على وجه الكاسيت، حيث تتحلل المادة اللاصقة مما يؤدي إلى تقشر الملصقات عند إدخالها في جهاز دافئ وبالتالي انحشار الشريط. وتوضع الملصقات أحيانًا بطريقة تمنع الفتح المناسب لغطاء الشريط في الكاسيت. فيجب إزالة هذه الملصقات قبل إدخال الشريط في جهاز التشغيل. وقد يتضمن الملصق بيانات وصفية مهمة، لذلك يجب تسجيل أي معلومات موجودة في الملصق بعناية قبل إزالته.

وإذا كان التنسيق يسمح بالفحص البصري للشريط نفسه من خلال نافذة بلاستيكية شفافة، فينبغي أن تتحقق من وجود أي جزيئات منفصلة من الأكسيد أو أي دليل على العفن، بالإضافة إلى استواء حواف لفة الشريط. وقد يظهر تحلل الأكسيد في صورة مسحوق أبيض وقد يشير إلى حاجة الشريط إلى التخميص أو التنظيف. وتوجد ماكينات تنظيف احترافية للكاسيت مخصصة للتنسيقات المتأخرة منه مثل VHS، ولكن يجب استخدامها بحذر، علمًا بأن التنسيقات النادرة لا يمكن تنظيفها بسهولة، مما قد يستلزم إعادة لف الشريط أو تقديمه باللف السريع مع ملامسة سطحه بشريط بيولوجي.

وقد يستلزم الأمر فتح الأشرطة وفحصها بصريًا قبل نقلها، لا سيما إذا كان الولوج إلى الشريط مطلوبًا، على سبيل المثال لإعادة توصيل بادئة الشريط أو فحص الأجزاء المفكوكة التي تصدر الخشخشة. وعادة ما يكون فك أشرطة الكاسيت سهلًا حيث إنها تحتوي في أغلب الأحوال على مجموعة من البراغبي في الوجه السفلي للكاسيت والتي يمكن فكها ثم إدارة الكاسيت على الجانب الآخر ورفع الغطاء العلوي وينبغي أن يتم ذلك بحذر شديد نظرًا لوجود عدد من الأجزاء المتحركة داخل الشريط والتي قد تكون متصلة أحيانًا بزنجيركات مما يستدعي الحذر حتى لا تنفصل عن أماكنها. وقد يقتضي الأمر إزالة الملصقات التي تصل بين نصفي غلاف الشريط أو قطعها بآلة حادة. ويجب الحرص على عدم اختراق هيكل وقاية الشريط مما قد يؤدي إلى قطع الشريط بطريق الخطأ.

فإذا كان الشريط يحتاج إلى إصلاح فيتعين تحديد الجانب الذي توجد عليه طبقة الأوكسيد وعدم لصق الشريط إلا من الجانب الآخر أو الجانب الخلفي للشريط. حيث يؤدي لصق الشريط من الجانب الذي يحتوي على طبقة الأوكسيد إلى تلف مؤكد في رؤوس الفيديو الخاصة بجهاز التشغيل. ويجب إعادة توصيل طرفي الشريط اللذان قد يكونان مصنوعين من الرقائق المعدنية أو البلاستيك الشفاف أو العاكس حسب تنسيق الشريط، حيث يُستخدم الطرفان كمؤشر لإيقاف سير الشريط قبل التفافه حول إبرة محور البكرة مما قد يؤدي إلى تلف الشريط والجهاز المستخدم في العرض.

قد يكون تدهور المادة اللاصقة مشكلة في مجموعات أشرطة الفيديو الأولى، فقد تم تصنيع الأشرطة باستخدام مادة تشحيم مشبعة بطبقة من الأكسيد، وهي طبقة تميل إلى التبخر أو الاختفاء بمرور الوقت مع الاستخدام المتكرر، وهذا يسبب مشاكل في التشغيل، بسبب زيادة الاحتكاك وبالتالي الشد حول البكرات الموجهة للشريط وأسطوانة الرؤوس. سيزداد تآكل الشريط وأسطوانة الرؤوس، مما يتسبب في ضرر طويل الأمد لجهاز التشغيل والشريط. من المحتمل أيضًا أن تؤدي الرفرقة الناتجة عن الاحتكاك الثابت في الشريط في تعديل المسار الصوتي وإزالة أفقية متموجة للصورة نتيجة لأخطاء في قاعدة الوقت. ويؤدي ذلك إلى عرض ملحوظ حيث يصدر صريرًا مسمومًا من الجهاز أثناء تشغيل الشريط.. ولا يمكن إعادة التشغيل في هذه الظروف، فقد تستجيب هذه الأشرطة للمعالجة الحرارية (التخميص) أو تقنيات التنظيف (انظر القسمين ج-1-3-2-3 وج 3-1-4).

وتوضع تنسيقات الكاسيت عادة في هيكل أو غلاف أو جراب خارجي واق. وقد تكون هذه الهياكل الخارجية مصدرًا مهمًا للبيانات الوصفية البيانية والفنية للوسيط. وينبغي فحص هذا الهيكل الواقي لاكتشاف أي تلف به وفحص نظافة الشريط. وينبغي تغيير الهيكل الواقي المكسور أو المتسخ لكن بعد تدوين البيانات الوصفية المدونة على الهيكل بعناية. وتجدر الإشارة هنا (لا سيما بالنسبة لمجموعات أصحاب التسجيلات المنزلية) إلى أن هياكل التنسيقات المتماثلة يتم تبديلها أحيانًا بين الوسائط، وبالتالي قد لا تعكس المعلومات المكتوبة على الهيكل الخارجي بالضرورة المحتوى الموجود داخل الوسيط.

63 انظر القسم "مشكلات الألسنة" على الموقع الإلكتروني (MisterBetamax: n.d.)، <http://www.mrbetamax.com/>، [CassetteTabs.htm](http://www.mrbetamax.com/CassetteTabs.htm)، تم الدخول على الرابط في 18 مايو 2024.

ج.4.6

تصنيف الأشرطة مقاس 2/1 بوصة وأجهزة إعادة التشغيل (مسجلات إعادة التشغيل)

العثور على الجهاز المناسب لتشغيل تنسيقات المستهلك أمر صعب. فعلى الرغم من تصنيع أجهزة بعض التنسيقات بكميات كبيرة (مقارنة بأجهزة البث التي كانت حكرًا على المتخصصين) فقد خرجت النسخ الأولى لأجهزة التنسيقات الأولى خارج الخدمة منذ مدة طويلة ومعظمها تحول إلى خردة. فبعض التنسيقات، مثل Cartrivision، V-Cord، وAkai VK، وVX، لم تصنع إلا بكميات صغيرة ولفترة قصيرة من الزمن، لذا فيندر جدًا أن تجد أجهزة تعمل من هذه التنسيقات، فكلما ازدهر التنسيق لفترة أطول، ولا سيما VHS وBetamax، ومعهم VCR وV2000، كان من الأفضل عمومًا محاولة اختيار طراز لاحق من الجهاز، إذا كان هناك مجال أصلاً للاختيار، فكلما تقدمت التقنية كثرت التحسينات المدمجة فيها. وباستثناء حالات معينة (موضحة أدناه)، تتوافق الأجهزة المتأخرة عادةً مع الإصدارات السابقة عليها والتسجيلات السابقة.

لكن في بعض الحالات، قد تكون هناك حاجة إلى مجموعة متنوعة من أجهزة التشغيل من نفس التنسيق. صحيح أن بعض التنسيقات احتفظت بأبعاد الكاسيت أثناء تطورها، إلا أن تنسيق التسجيل قد يختلف، مما يؤدي إلى مشكلات توافق محتملة، تتراوح بين اختلاف السرعات المستخدمة خلال التسجيل مثال، التشغيل القياسي لتنسيق VHS في مقابل التشغيل الطويل لتنسيق VHS، واختلاف تكوينات الرؤوس تمامًا، مثال، تنسيق Philips VCR في مواجهة تنسيق VCR-LP، المرتبطتين بمسجل Philips N1700 (توتال ريويند: بدون تاريخ، قسم مخصص لجهاز N170064⁶⁴).

ج.1.4.6.1 تنسيق فيليبس VCR للفيديو كاسيت

ج.1.1.4.6.1 معلومات تاريخية

كان تنسيق VCR الذي صممه شركة فيليبس حول عام 1970 أول نظام ناجح لتسجيل الفيديوهات المنزلية.⁶⁵ صدرت من هذا التنسيق ثلاثة إصدارات رئيسية: تنسيق فيليبس VCR التشغيل القياسي (N1500) وتنسيق فيليبس للتسجيل الطويل (N1700 VCR LP) وتنسيق غرونديغ/آي تي تي (SVR تيب: 2008)، قسم مخصص لمسجلات تنسيق (VCR).⁶⁶

ج.2.1.4.6.1 تنسيقات التسجيل

تستخدم جميع إصدارات تنسيق VCR نفس تصميم الكاسيت مع بكرات مرتبة على محور مشترك أي توضع بكرة السحب فوق بكرة الإمداد (جاكسون وتاونسيند: 1966، ص 56-1). ويتم دوران الشريط حول أسطوانة الرؤوس بدءًا من الغطاء في مقدمة الشريط والعجلة الضاغطة وتلمس رأس مسار الصوت/التحكم الشريط من خلال غطاء في الجانب الأيمن.

على غرار معظم التنسيقات الاستهلاكية التناظرية نصف بوصة، تم استخدام عملية الألوان المتغيرة، بتردد منخفض الألوان، يبلغ في هذه الحال 562,5 كيلو هرتز، مما يعطي دقة لونية تبلغ 28 خطًا أفقيًا تقريبًا. وتم توفير أداة تعويض تسرب بيانات اللوما، والمثير للاهتمام أن بعض الأجهزة كانت توفر -ولفترات طويلة قبل ظهور تنسيق S-VHS- قابس DIN بمخارج منفصلة للوما والكروما (راييلي: 1975).

تم تشغيل سلسلة أجهزة التشغيل الأصلية رقم N1500 بمعدل 11,26 بوصة في الثانية، مع توفر أشرطة بمدد تشغيل تبلغ 30 و45 و60 دقيقة. وتستخدم أشرطة الكاسيت التي تبلغ مدة تسجيلها 60 دقيقة شريطًا أرفع وبالتالي فهي أكثر عرضة للانحشار والانقطاع أثناء التشغيل مقارنة بالأشرطة ذات مدد التشغيل الأقل. ويتعرض التنسيق لمشكلة ضعف التوافق، فقد لا يمكن إعادة تشغيل الأشرطة بنجاح إلا على الجهاز الفعلي المستخدم في تسجيلها.

64 انظر القسم "Philips N1700" على الموقع الإلكتروني لتوتال ريويند (TotalRewind: n.d.)، http://www.totalrewind.org/philips/P_1700.htm، آخر دخول على الرابط في 18 مايو 2024.

65 ويكيبيديا تسجيل الفيديو كاسيت https://en.wikipedia.org/wiki/Video_Cassette_Recording آخر دخول على الرابط في 18 مايو 2024.

66 انظر القسم "VCR-1500 / 1700" في الدليل المرجعي الصغير لمجموعات أشرطة الفيديو الصغيرة (تيب: 2008)، https://web.archive.org/web/20200220120609/http://www.little-archives.net/guide/content/6_vtr.htm، آخر دخول على الرابط في 18 مايو 2024.

وقد استخدمت سلسلة الأجهزة رقم N1700، التي تم تطويرها حوالي عام 1978 والمعروفة باسم VCR-LP، زاوية سمت مائلة الأمر الذي أتاح لها خفض سرعة التشغيل الخطية وبالتالي إلغاء نطاق الوقاية بين مسارات الفيديو (جاكسون وتاونسيند: 1991، ص 56-1). لكن هذه التسجيلات غير متوافقة مع أجهزة إعادة التشغيل السابقة N1500، أضف إلى ذلك أنه يمكن استخدام نفس خامة الشريط في كليهما، مما يجعل من الصعب تحديد الجهاز المطلوب لأنه ليس هناك ما يشير في الغالب إلى نوع التسجيل الموجود على الشريط. ولم نقف على أي طرازات يمكنها تشغيل كلا التنسيقين.

وكان تنسيق SVR (تسجيل الفيديو الفائق) المرحلة النهائية لتطوير تنسيق VCR من قبل شركة غرونديغ الشقيقة لفيليبس، قبل أن يُهمل التنسيق لصالح التنسيق V2000 في أواخر سبعينيات القرن العشرين. وشهدت هذه الحقبة إنتاج عدد كبير من الطرازات التي تتميز بسرعة أبطأ ووقت تشغيل أطول، وذلك باستخدام شريط أجياف أو BASF المصنوع من ثنائي أكسيد الكروم مع وجود فتحة تعريف خاصة في قاعدتها. لكن هذه التسجيلات هي الأخرى لا تتوافق مع الأجهزة التي سبقتها، وأحياناً حتى مع الجهاز الذي استُخدم في التسجيل الأصلي.

ج.3.1.4.6 المسارات الصوتية

يتوفر مسار صوتي أو اثنين حسب الجهاز المستخدم. واستطاع تنسيق VCR من فيليبس وغرونديغ أن يضيف في ظهوره الثاني مسارا صوتياً آخر في وضع مختلف على الشريط. وكان المسار الصوتي الثاني -بخلاف التنسيقات الأخرى التي تفصل ببساطة مسار الصوت الأحادي إلى مسارين استيريو- فوق الحافة العلوية للشريط وفوق مسار التحكم بينما كان مسار الصوت الرئيسي على الحافة السفلية.

ج.2.4.6 تنسيق كارتريديج ناشونال / باناسونيك

ج.1.2.4.6 تنسيقات التسجيل

يتألف تنسيق كارتريديج ناشونال / باناسونيك من بكرة إمداد لشريط بتنسيق EIAJ-1 موضوعة في كارتريديج مربع متحد المحور. ويربط المسجل / المشغل بادئة الشريط البلاستيكية الصلبة على بكرة السحب داخل الجهاز. ويبلغ الحد الأقصى لزمان التسجيل على هذا التنسيق المعرض على ما يبدو لتلف الشريط 60 دقيقة.

ج.2.2.4.6 المسارات الصوتية

يحتوي تنسيق كارتريديج ناشونال على مسار صوتي مفرد أحادي الصوت.

ج.3.4.6 تنسيق كارتريديج أفكو

ج.1.3.4.6 معلومات تاريخية

طورت شركة أفكو تنسيق كارتريديج Cartrivision الذي اشتهر بأنه أول تنسيق كاسيت يتوفر للجمهور في الولايات المتحدة الأمريكية. ولم يكتب لهذا التنسيق أن يعمر طويلاً حيث تم إنتاج طراز واحد من المشغل وكان عادة جزء داخلي في جهاز التلفزيون.

ج.2.3.4.6 تنسيقات التسجيل

احتوى هذا الكاسيت المربع على بكرتين مثبتتين على محور مشترك. وعلى الرغم من تسجيله بالألوان كان هذا الكاسيت المربع يستخدم بشكلًا من أشكال ضغط الفيديو "بتخطي الخانات" من خلال تسجيل خانة فيديو ثالثة ثم إعادة كل خانة ثلاث مرات في إعادة التشغيل وصولاً إلى الطول الطبيعي للمدة (أبرامسون: 2003، ص 134، مبي، ودانييل وكلارك: 1999 ص 187-188).

ج.3.3.4.6 المسارات الصوتية

كان مسجل أشرطة الفيديو المنزلي الخاص بتنسيق كارتريديج يسجل بصوت أحادي لكنه كان قادرًا في الوقت نفسه على تسجيل الصوت الاستيريو الوارد من أشرطة الكاسيت التجارية التي سبق التسجيل عليها.

ج.4.4.6 تنسيقات في كورد 1 و2 من سانيو وتوشيبا

ج.1.4.4.6 معلومات تاريخية

أنتجت سانيو وتوشيبا هذا النظام في عامي 1974 و1976. وتألف النظام من كاميرا فيديكون متصلة بمسجل منفصل من خلال كابل متعدد الأنوية. واستُخدم هذا النظام في التسجيل الميداني نظرًا لانخفاض تكلفته وخفة وزنه نسبيًا وتم تسجيل بعض المجموعات الأثنوغرافية المهمة عليه باستخدام هذه التقنية.

ج.2.4.4.6 تنسيقات التسجيل

وكان تنسيق V-Cord الأصلي (V-Cord I) الصادر في عام 1974 يسجل الفيديو المركب بالأبيض والأسود فقط. واستخدم الجهاز آلية مسح تقليدية برأسين أو أربعة رؤوس، بالتفاف بزاوية 180 درجة، بآلية مسح شبه عمودية. وفي عام 1976 تم تطوير الإصدار الثاني من التنسيق V-Cord II ليوفر القدرة على تسجيل الألوان المركبة بالإضافة إلى الأسود والأبيض. وكانت أجهزة V-Cord II ذات الأربعة رؤوس قادرة على التقاط الحركة البطيئة والصور الثابتة، ولكنها أنتجت تسجيلات غير متوافقة مع نظام الرأسين. وتبلغ سرعة الشريط الخطية 11,47 سم/ ثانية للتشغيل القياسي، و2,87 سم/ ثانية للتشغيل البطيء. وتبلغ دقة النظام حوالي 200 خط.

وتشبه الأشرطة في الشكل أشرطة الكارتريديج الصوتية ذات المسارات الثمانية (أبرامسون: 1988، ص 170). وتقع فتحة الشريط على يسار الكارتريديج حيث تدخل في المنظومة الموجودة على يمين سير الشريط بدلاً من الجزء الأمامي. وتوضع أشرطة الكارتريديج من طراز V-Cord I عادة في هيكل أخضر أو أبيض اللون وتبلغ سعة التخزين عليها 60 دقيقة. أما الإصدار التالي V-Cord II فيوضع عادة في هيكل بني أو أسود اللون ويمكنه التسجيل بسرعتين مما يوفر زمناً تشغيل مدتهما 60 و120 دقيقة.

وتشمل الأمثلة على أجهزة إعادة التشغيل:

- سانيو: VTC 7300 (ألوان) وVTC 8000 وVTC 8200
- توشيبا: KV-4100 وKV 4200

وتبلغ فترات الفراغ في الشريط المدد الزمنية التالية:

- V-Cord I – VT 5C: 6 دقائق، VT 10C: 12 دقيقة، VT 20C: 24 دقيقة
- V-Cord II – V 60: 60 دقيقة، V 120: 120 دقيقة

وقبل أن تحاول تشغيل هذا التنسيق يستحسن فك الكاسيت بعناية مع ملاحظة أماكن أجزاء المكونات الداخلية نظرًا لصعوبة إعادة تجميعها من جديد. نظف جانبي الشريط لأن بعض الأشرطة تكون ملتصقة وبعضها تنفصل عنه طبقة الأكسيد وتسد الرؤوس. لف الشريط ثم أعد تثبيت كل طرف من طرفي الشريط على تروس الدورات لمنع انفصال المادة اللاصقة الأصلية خلال إعادة التشغيل. إذا كانت الصدادات المطاطية الأصلية داخل الكارتريديج متهاكة فيمكن استبدالها بقطعتين قصيرتين من أنابيب السيليكون بقطر 2 مم.

ج.3.4.4.6 المسارات الصوتية

يحتوي تنسيق V-Cord على مسار صوتي مفرد أحادي الصوت.

ج.5.4.6 تنسيق كارتريديج Qausar VX

ج.1.5.4.6 معلومات تاريخية

بدأ تصنيع تنسيق VX في الولايات المتحدة في مصانع شركة كواسار ثم أصبح يباع من جانب باناسونيك/ ماتسوشيتا (أبرامسون: 2003، ص 170). ولم يكتب لهذا التنسيق أن يعمر طويلاً.

ج.2.5.4.6 تنسيقات التسجيل

سرعة تسجيل هي بيتا 1 الذي انطفاً نجمه سريعاً ولم يستمر نظراً لقصر مدد التسجيل التي يتيحها. أما بيتا 2 فيبلغ زمن التسجيل عليه ضعف بيتا 1 وهو الشكل الأكثر انتشاراً واستخداماً بين الأشكال الثلاثة. وتقل سرعة الشريط في بيتا 3 لتصل إلى ثلثي سرعته في بيتا 2 مع مدة تشغيل أكبر منه بمرّة ونصف (أي ثلاث أضعاف مدة تشغيل بيتا 1).

وقد تستخدم جميع هذه التنسيقات الثلاثة في التسجيلات بنظام إن تي إس سي وكان أكثرها استخداماً بيتا 2 كما ذكرنا آنفاً الذي كان كذلك التنسيق الوحيد بين الثلاثة الذي يتيح التسجيل بنظام بال.

ج-6 الجدول 2 الأطوال الشائعة للشريط في تنسيق بيتاماكس

| المصق التعريفي بالشريط | طول الشريط | | مدة التسجيل | | |
|------------------------|------------|-----|----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | قدم | م | بيتا 1 | بيتا 2 | بيتا 3 |
| ط-125 | 125 | 38 | 15 دقيقة | 30 دقيقة | 32 دقيقة |
| ط-165 | 166 و 3/2 | 51 | 20 دقيقة | 40 دقيقة | 43 دقيقة |
| ط-250 | 250 | 76 | 30 دقيقة | 60 دقيقة (ساعة) | 65 دقيقة (ساعة وخمس دقائق) |
| ط-370 | 375 | 114 | 45 دقيقة | 90 دقيقة (ساعة ونصف) | 96 دقيقة (ساعة و36 دقيقة) |
| ط-500 | 500 | 152 | 60 دقيقة (ساعة) | 120 دقيقة (ساعتان) | 130 دقيقة (ساعتان و10 دقائق) |
| ط-750 | 750 | 229 | 90 دقيقة (ساعة و30 دقيقة) | 180 دقيقة (ساعتان و3 دقائق) | 195 دقيقة (ساعتان و15 دقيقة) |
| ط-830 | 833 و 3/2 | 254 | 100 دقيقة (ساعة و40 دقيقة) | 200 دقيقة (ساعتان و20 دقيقة) | 216 دقيقة (ساعتان و36 دقيقة) |

المعلومات الواردة في الجدول السابق مستمدة من مقال ويكيبيديا عن بيتاماكس تحت عنوان "أطوال الشريط" https://en.wikipedia.org/wiki/Betamax#Tape_lengths، آخر دخول على الرابط في 18 مايو 2024.

وتم التوسع في مواصفة بيتاماكس خلال دورة حياته مع إدخال عدد من التحسينات عليها. وتسببت خاصية سوبر بيتا التي قُدمت في بعض الأجهزة بعد عام 1985 في رفع تردد الموجة الحاملة للوما مما أدى إلى ارتفاع الدقة الأفقية. لكن ظل تشغيل تسجيلات سوبر بيتا ممكناً على مجموعة من الأجهزة التي لا تحتوي على الإضافة التي تدعم هذه الخاصية.

وقد أعيد طرح شريط بيتا 1 في أواخر عهده بنظام إن تي إس سي لتقديم إصدار HiBand ذي الجودة العالية الذي يدعم تردد أعلى للموجة الحاملة للوما (مبي، ودانييل، وكلاارك: ص 191) مع إصدار أقل جودة قليلاً يعرف باسم Bls (سوبر بيتا 1). وقرب نهاية حقبة بيتاماكس في أواخر الثمانينيات ظهر تنسيق إكستندد ديفينيشن بيتاماكس Extended Definition Betamax المبني على أشطرة إي دي ميتال ED-Metal الجديدة ذات المقاومة المغناطيسية العالية⁶⁸.

وتؤدي التحسينات المذكورة أعلاه في مجموعها إلى زيادة دقة اللوما (والكروما، في حالة أشطرة ED) بالإضافة إلى تحسن في نسبة إشارة الفيديو إلى الضجيج، لكن ذلك قد يأتي على حساب بعض التبادلية (مبي ودانييل وكلاارك: 1999، ص. 191).

وبصرف النظر عن المصق الذي يشير إلى استخدام تركيبية ED-Metal في حالة أشطرة الكاسيت Extended Definition Betamax، فقد يتعذر معرفة شكل الإشارة الموجودة على الشريط قبل تشغيله بناءً على

استخدم التنسيق بكرات مثبتة على محور مشترك في شريط كارتريج مستطيل بما يسمح بدوران الشريط باستمرار داخل هيكل الكارتريج الذي يشبه من حيث الحجم شريط كاسيت U-matic. ينزل الكارتريج داخل الجهاز فوق أسطوانة الرؤوس ورؤوس الصوت والكابستان / العجلة الضاغطة ولا يلزم وجود أي رباط. وتصل زاوية التفاف الشريط إلى حوالي 360 درجة برأس فيديو وحيد. ويدعم التنسيق مدة تسجيل تصل إلى ساعتين ليكون هو أطول شريط متوفر في السوق وبجودة فيديو معقولة بالنسبة لتلك الفترة.

ج.3.5.4.6 المسارات الصوتية

يحتوي تنسيق VX على مسار صوتي مفرد أحادي الصوت.

ج.6.4.6.6 تنسيق الفيديو كاسيت VK من شركة Akai

ج.1.6.4.6.6 معلومات تاريخية

في أواخر سبعينيات القرن العشرين طورت شركة أكاي تنسيق VK بغرض استخدامه في مجموعتها الخاصة المكونة من مسجلات الفيديو وكاميرات الفيديو (كاميرات تسجيل الفيديو المحمولة).⁶⁷

ج.2.6.4.6.6 تنسيقات التسجيل

استخدم التنسيق شريط كاسيت على غرار الأشطرة القياسية يشبه شريط بيتاماكس من حيث الحجم والشكل بمدة تسجيل قصوى تبلغ 30 دقيقة. ويمكن تمييز هذه الأشطرة عن الأشطرة الأخرى بفتحة الإصبع الموجودة في ظهر شريط الكاسيت بالإضافة إلى اتجاه لف بكرة الإمداد التي تلف عكس الاتجاه المعتاد وفي هاتين الجزئيتين يشبه تنسيق VK تنسيق U-matic. ونظراً لأن أدوات كاميرات تسجيل الفيديو المحمولة كانت تباع من جانب شركة أكاي فقد تجد مجموعات تضم تسجيلات فريدة بهذه الكاميرات.

ج.3.6.4.6.6 المسارات الصوتية

يحتوي تنسيق VK على مسار صوتي مفرد أحادي الصوت.

ج.7.4.6.6 تنسيق فيديو كاسيت سوني بيتاماكس

ج.1.7.4.6.6 معلومات تاريخية

طورت شركة سوني تنسيق بيتاماكس المنزلي في أوائل سبعينيات القرن العشرين بناء على عملهم السابق على نظام U-matic. (أبرامسون: 2003، ص 158). وظهر بيتاماكس أول ما ظهر في السوق الياباني في عام 1975 ثم بعدها بعام أو عامين انتقل إلى الأسواق الأمريكية والأوروبية.

ج.2.7.4.6.6 تنسيقات التسجيل

يستخدم تنسيق بيتاماكس تكوين قياسي لسير أشطرة الكاسيت من اليسار إلى اليمين مع مرآة فوق محور البكرة على اليسار. تجدر الإشارة هنا إلى أن هيكل الكاسيت المغلف لشريط بيتاماكس يشيع استخدامه في جميع تنسيقات سوني مقاس نصف بوصة بما في ذلك تنسيقات البث الاحترافية التي ظهرت بعده على الرغم من الاختلاف الشديد في تركيبات الشريط. وجزت العادة على تسمية الأشطرة حسب طولها بالقدم فتجد على سبيل المثال ط-750 تعني طوله 750 قدم (229 متر).

وقد مُنح الترخيص باستخدام مواصفة شريط بيتاماكس لعدد من المصنعين الآخرين الذين أنتجوا أجهزتهم. ونظرياً يوجد ثلاثة أشكال من بيتاماكس معروفة بأرقام رومانية: بيتا I 1 وبيتا II 2 وبيتا III 3 (كامراس: 1988، ص 507). وتشير الأرقام إلى سرعة الشريط وأثرها على أزمدة التسجيل، حيث إن أعلى

67 ويكيبيديا أكاي VK https://en.wikipedia.org/wiki/Akai_VK، تم الدخول على الرابط آخر مرة في 18 مايو 2024. انظر القسم "Akai VT-300" على الموقع الإلكتروني لتوتال ريبايند website (TotalRewind: n.d.) http://www.totalrewind.org/portable/Q_VT300_main.htm، آخر دخول على الرابط في 18 مايو 2024.

68 انظر قسم "توافق سوني بيتاماكس" على الموقع الإلكتروني مستر بيتاماكس (MisterBetamax: n.d.) <http://www.mrbetamax.com/BetaCompatibilityVCRs.htm>، آخر دخول على الرابط في 18 مايو 2024.

الفحص البصري لهيكل الكاسيت. وبناء عليه قد يستدعي الأمر وجود عدة أنواع مختلفة من أجهزة إعادة التشغيل لضمان النقل الصحيح لتسجيل وحيد من تسجيلات بيتاماكس.

ويعمل الإصدار العادي لكل تنسيق بيتا على معظم طرازات أجهزة Beta HiFi SuperBeta، باستثناء الإصدارات المبكرة جدًا من أجهزة Beta I. لكن العكس هو الصحيح بالنسبة لأشرطة SuperBeta التي قد تعمل على أجهزة بيتا العادية، علمًا بأنه قد يحدث تقطيع في الصورة التي تعرضها هذه الأشرطة في هذه الحالة (عبارة عن بقع بيضاء وسوداء على حواف عالية التباين)، وذلك بسبب الإفراط في تضمين الإشارة. تجدر الإشارة إلى أن تنسيق ED Beta كان يعمل بالأساس على نظام إن تي إس سي، مع وجود بعض الأجهزة التي تدعم نظام بال، وبالتالي يمكن العثور على هذه الأشرطة في منطقة الشرق الأوسط. ويتطلب تنسيق ED Beta استخدام أشرطة "معدنية"، وبالتالي قد تشير بعض العلامات التجارية مثل ProX إلى الحاجة إلى آلة تشغيل ED. لتشغيل الأشرطة. وإذا كان هناك شك بخصوص مدى انطباق مواصفة تنسيق بيتاماكس على وسيط معين يرجى مراعاة استخدام أحدث طراز تشغيل متوفر بما يضمن تطبيق المعيار التلفزيوني القياسي الصحيح.⁶⁹

وعلى عكس معظم التنسيقات المنزلية الأخرى المذكورة، طورت سوني جهاز عرض شبه احترافي واحد على الأقل بمواصفات تناسب القطاع الصناعي لتشغيل تنسيق NTSC Betamax وهو جهاز GCS-50. كان جهاز GCS-50 يضم عددًا من الخصائص المحسنة المثالية لأعمال النقل الروتينية على نظام إن تي إس سي، مثل تشغيل تنسيقات متعددة وعرض عداد الوقت الفعلي وعداد تدفق العمليات لحساب عدد ساعات الاستخدام.

ج.3.7.4.6 المسارات الصوتية

كان تنسيق بيتاماكس في الأصل يسجل الصوت في مسار خطي أحادي الصوت، ثم قدم التنسيق مسارين صوتيين منفصلين في عام 1982 عن طريق تقسيم المسار الأحادي. واستحدث التنسيق خاصية الحد من الضجيج، والمعروفة باسم BNR (بيتا لخفض الضجيج)، لتوفير بعض التحسينات في نسبة الإشارة إلى الضجيج، عبر مفتاح تشغيل / إيقاف على اللوحة الأمامية. ويجب مراعاة فك تشفير خاصية الحد من الضجيج بشكل صحيح أثناء التشغيل.

وفي العام التالي ظهر نظام الصوت عالي الدقة (الهاي فاي) الذي استخدم رؤوس الفيديو الموجودة في نظام إن تي إس سي مع إضافة زوج إضافي من رؤوس الهاي فاي إلى أسطوانة الرؤوس لتشغيل نظام بال. ويرى البعض أن جودة الصوت تساوي نطاق ديناميكي 80 ديسيبل، لكنها تعاني في كثير من الأحيان من الخطأ في تتبع مسار الشريط وتداخل الأصوات من مسارات الفيديو، مما يتسبب في ظهور أزيز مع الصوت وهذا الأزيز قد يكون نتاج التبديل بين الرؤوس، علمًا بأن أجهزة التشغيل التي لا تحتوي على خاصية الصوت الهاي فاي لن تشغل إلا المسارات الصوتية الخطية فقط.

ونظرًا لأن التنسيق يدعم كلاً من نظام الهاي فاي والمسار الصوتي الخطي، يجب تحديد مدى وجود ضرورة تحتم التقاط المسارين معًا.

ج.8.4.6 تنسيق الفيديو كاسيت VHS (نظام الفيديو المنزلي)

ج.1.8.4.6 معلومات تاريخية

انطلق تنسيق VHS (نظام الفيديو المنزلي) بعد عام من انطلاق أشرطة البيتاماكس. وكان تنسيق VHS هو التنسيق القياسي المفتوح المدعوم من شركة جيه في سي في مواجهة التنسيق القياسي المرخص به الذي تنتجه سوني (أبرامسون: 2003، ص 169). وعلى الرغم من ضعف مستوى الجودة قليلًا في أوائل إصدارات أجهزة VHS مقارنة بأجهزة بيتاماكس، فقد تميز هذا التنسيق بطول مدة التسجيل ومعياره المفتوح للجميع مما شجع العديد من المصنّعين المختلفين على تولي إنتاجه. وفي عام 1977 توفرت الأجهزة في الأسواق المحلية في اليابان وأوروبا وأمريكا،

ونجح تنسيق VHS في النهاية في الاستمرار لمدة أطول من تنسيق بيتاماكس، ويرجع ذلك جزئيًا إلى عدد الشركات المصنعة له وانخفاض تكاليفه، فضلًا عن رخصه نسبيًا وتوفر قطع غياره. وكان لارتفاع عدد العناوين التجارية المتوفرة بهذا التنسيق دورًا مهمًا وغير فني في الشهرة الجارفة التي حظي بها التنسيق،

الذي لم يشهد نظامه التناظري تطورات واسعة النطاق بعد أواخر تسعينيات القرن العشرين. وفي عام 1994، طورت شركة جيه في سي تنسيق W-VHS ليعمل على نظام التلفزيون عالي الدقة التناظري الياباني Hi-Vision، مما يتيح التسجيل التناظري عالي الدقة على شريط كاسيت بحجم مماثل لحجم تنسيق VHS⁷⁰. وفي عام 2002، أدخلت الشركة أيضًا تعديلات على شريط الكاسيت VHS رغبة منها في تطوير نظامي D-VHS⁷¹ و D-Theater⁷². ليكونا من أول تنسيقات التسليم المادية الخاصة بالفيديو الرقمي عالي الوضوح والمتوفرة لعموم المستهلكين. ومع ذلك، أدى التوسع في استخدام أقراص الفيديو الرقمية DVD ومسجلات القرص الصلب لاحقًا إلى إسدال الستار على تنسيق VHS في أواخر العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، معلنًا عن انتهاء حقبة استخدام الأشرطة في التسجيل المنزلي.

ج.2.8.4.6 تنسيقات التسجيل

قد يستطيع شريط الكاسيت VHS بفضل كبر أبعاده أن يحتوي داخله شريطًا أطول مقارنةً بجهاز بيتاماكس (بواقع 1400 قدمًا لتتنسيق VHS مقابل 830 قدمًا في حالة تنسيق بيتاماكس)، مما يتيح أوقات تسجيل أطول على الرغم من ارتفاع سرعة الشريط الخطية قليلًا عن سرعة الشريط في تنسيق بيتاماكس. وقد يؤدي صغر حجم أسطوانة الرؤوس بالتنسيق مقارنةً بالموجودة في تنسيق بيتاماكس (على الرغم من تماثل حجمها مع الأسطوانة الموجودة بنظام V2000) نظرًا إلى انخفاض جودة الفيديو الذي يمكن إنتاجه مقارنةً بالذي يمكن لبيتاماكس إنتاجه. وبالنسبة للخصائص الأخرى للتنسيقين فبينما تشابه كبير على الرغم من صغر حجم أسطوانة الرؤوس في كاميرات تسجيل الفيديو من طراز VHS-C (بيتشينغ: 2001، ص 179) وهو ما يعني أن كاميرات تسجيل الفيديو المحمولة الأصغر حجمًا أصبحت مع أشرطة الكاسيت المدمجة بتنسيق VHS-C، خيارًا أكثر جدوى وشعبية.

فالاختلافات الرئيسية بين تسجيلات التنسيقين، والتي تتطلب اختيار الجهاز الصحيح لتشغيلهما، هي معايير التلفزيون الدولية (إن تي إس سي، وبال وسيكام). صحيح أن هناك أجهزة تعمل مع معايير تلفزيونية متعددة، لكن يجب الحرص على التأكد أولاً من تجنب الأجهزة المزودة بمحول معايير مدمج أيًا كان شكله، نظرًا لأن عملية النقل والحفظ لا بد أن تتم باستخدام المعيار التلفزيوني الأصلي للتسجيل.

تجدر الإشارة إلى أن أشرطة الكاسيت VHS تسمى حسب زمن تشغيلها بالدقائق، بدلاً من طولها بالأقدام. وتتميز الأجهزة التي تدعم نظامي بال وسيكام ببطء طفيف في حركتها مقارنةً بالأجهزة التي تدعم تنسيق NTSC. تم تعيين مدد تشغيل نظام إن تي إس سي لتبدأ بحرف T (كما في T-60 الذي يمثل مدة ساعة واحدة) في نظام إن تي إس سي بينما يتم تعيينها في التنسيقات الأوروبية (مثل بال وسيكام) بحرف E في بدايتها (كما في E-60 الذي يمثل مدة ساعة واحد).

70 ويكيبيديا، تنسيق W-VHS، <https://en.wikipedia.org/wiki/W-VHS>، آخر دخول على الرابط في مايو 2024.

71 ويكيبيديا تنسيق D-VHS <https://en.wikipedia.org/wiki/D-VHS> تم الدخول على الرابط في مايو 2024.

72 المرجع نفسه

69 المرجع نفسه. هذا المقال يحتوي على جدول يبين درجة توافق جهاز سوني لتشغيل نظام إن تي إس سي.

ج-6 الجدول 3 الأطوال الشائعة للشريط في تنسيق VHS

| المصق التعريفي بالشريط (الطول النظري بالدقائق) | طول الشريط | | مدة التسجيل في نظام إن تي إس سي | | | مدة التسجيل في نظام بال | |
|--|------------|------|---------------------------------|-------------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------|
| | م | قدم | تنسيق SP | تنسيق LP | تنسيق EP/SLP | تنسيق SP | تنسيق LP |
| سوق نظام إن تي إس سي | | | | | | | |
| T-20 | 44 | 145 | 22 دقيقة | 44 دقيقة | 66 دقيقة (ساعة و 6 دقائق) | 31.5 دقيقة | 63 دقيقة |
| T-30 (تنسيق VHS-C العادي) | 63 | 207 | 31.5 دقيقة | 63 دقيقة (3 دقائق و 30 ثانية) | 95 دقيقة (ساعة و 35 دقيقة) | 45 دقيقة | 90 دقيقة (ساعة و 30 دقيقة) |
| T-45 | 94 | 310 | 47 دقيقة | 94 دقيقة (ساعة و 34 دقيقة) | 142 دقيقة (ساعتان و 22 دقيقة) | 67 دقيقة (ساعة و 7 دقائق) | 135 دقيقة (ساعتان و 15 دقيقة) |
| T-60 | 126 | 412 | 63 دقيقة (ساعة و 3 دقائق) | 126 دقيقة (ساعتان و 6 دقائق) | 188 دقيقة (3 ساعات و 8 دقائق) | 89 دقيقة (ساعة و 29 دقيقة) | 179 دقيقة (ساعتان و 59 دقيقة) |
| T-90 | 186 | 610 | 93 دقيقة (ساعة و 33 دقيقة) | 186 دقيقة (3 ساعات و 6 دقائق) | 279 دقيقة (ساعتان و 39 دقيقة) | 132 دقيقة (ساعتان و 12 دقيقة) | 265 دقيقة (ساعتان و 25 دقيقة) |
| T-120 / DF240 | 247 | 811 | 124 دقيقة (ساعتان و 4 دقائق) | 247 دقيقة (4 ساعات و 7 دقائق) | 371 دقيقة (ساعتان و 11 دقيقة) | 176 دقيقة (ساعتان و 56 دقيقة) | 352 دقيقة (ساعتان و 52 دقيقة) |
| T-150 / DF300 | 316,5 | 1040 | 158 دقيقة (ساعتان و 38 دقيقة) | 316 دقيقة (ساعتان و 16 دقيقة) | 475 دقيقة (ساعتان و 55 دقيقة) | 226 دقيقة (ساعتان و 46 دقيقة) | 452 دقيقة (ساعتان و 32 دقيقة) |
| T-160 | 328 | 1075 | 164 دقيقة (ساعتان و 44 دقيقة) | 327 دقيقة (ساعتان و 27 دقيقة) | 491 دقيقة (ساعتان و 11 دقيقة) | 233 دقيقة (ساعتان و 55 دقيقة) | 467 دقيقة (ساعتان و 47 دقيقة) |
| T-180 / DF-360 | 369 | 1210 | 184 دقيقة (ساعتان و 4 دقائق) | 369 دقيقة (6 ساعات و 9 دقائق) | 553 دقيقة (ساعتان و 13 دقيقة) | 263 دقيقة (ساعتان و 23 دقيقة) | 526 دقيقة (ساعتان و 46 دقيقة) |
| T-200 | 410 | 1345 | 205 دقيقة (ساعتان و 5 دقائق) | 410 دقيقة (ساعتان و 50 دقيقة) | 615 دقيقة (ساعتان و 15 دقيقة) | 292 دقيقة (ساعتان و 52 دقيقة) | 584 دقيقة (ساعتان و 44 دقيقة) |
| T-210 / DF420 | 433 | 1420 | 216 دقيقة (ساعتان و 36 دقيقة) | 433 دقيقة (ساعتان و 13 دقيقة) | 649 دقيقة (ساعتان و 49 دقيقة) | 308 دقيقة (ساعتان و 8 دقائق) | 617 دقيقة (ساعتان و 17 دقيقة) |
| T-240 / DF480 | 500 | 1640 | 250 دقيقة (ساعتان و 10 دقائق) | 500 دقيقة (ساعتان و 20 دقيقة) | 749 دقيقة (ساعتان و 12 دقيقة و 29 ثانية) | 356 دقيقة (ساعتان و 56 دقيقة) | 712 دقيقة (ساعتان و 52 دقيقة) |
| سوق بال | | | | | | | |
| E-30 (تنسيق VHS-C العادي) | 45 | 148 | 22.5 دقيقة | 45 دقيقة | 68 دقيقة (ساعة و 8 دقائق) | 32 دقيقة | 64 دقيقة (ساعة و 4 دقائق) |
| E-60 | 88 | 290 | 44 دقيقة | 88 دقيقة (ساعة و 28 دقيقة) | 133 دقيقة (ساعتان و 13 دقيقة) | 63 دقيقة (ساعة و 3 دقائق) | 126 دقيقة (ساعتان و 6 دقائق) |
| E-90 | 131 | 429 | 65 دقيقة (ساعة و 5 دقائق) | 131 دقيقة (ساعتان و 11 دقيقة) | 196 دقيقة (ساعتان و 16 دقيقة) | 93 دقيقة (ساعة و 33 دقيقة) | 186 دقيقة (ساعتان و 6 دقائق) |

| المصق التعريفي بالشريط (الطول النظري بالدقائق) | طول الشريط | | مدة التسجيل في نظام إن تي إس سي | | | مدة التسجيل في نظام بال | |
|--|------------|------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | م | قدم | تنسيق SP | تنسيق LP | تنسيق EP/SLP | تنسيق SP | تنسيق LP |
| E-120 | 174 | 570 | 87 دقيقة (ساعة و 27 دقيقة) | 174 دقيقة (ساعتان و 54 دقيقة) | 260 دقيقة (ساعتان و 20 دقيقة) | 124 دقيقة (ساعتان و 4 دقائق) | 248 دقيقة (ساعتان و 8 دقائق) |
| E-150 | 216 | 609 | 108 دقيقة (ساعة و 48 دقيقة) | 227 دقيقة (ساعتان و 37 دقيقة) | 324 دقيقة (ساعتان و 24 دقيقة) | 154 دقيقة (ساعتان و 34 دقيقة) | 308 دقيقة (ساعتان و 8 دقائق) |
| E-180 | 259 | 849 | 129 دقيقة (ساعتان و 9 دقائق) | 259 دقيقة (ساعتان و 18 دقيقة) | 388 دقيقة (ساعتان و 28 دقيقة) | 184 دقيقة (ساعتان و 4 دقائق) | 369 دقيقة (ساعتان و 9 دقائق) |
| E-195 | 279 | 915 | 139 دقيقة (ساعتان و 19 دقيقة) | 279 دقيقة (ساعتان و 39 دقيقة) | 418 دقيقة (ساعتان و 58 دقيقة) | 199 دقيقة (ساعتان و 19 دقيقة) | 397 دقيقة (ساعتان و 37 دقيقة) |
| E-200 | 289 | 935 | 144 دقيقة (ساعتان و 24 دقيقة) | 284 دقيقة (ساعتان و 44 دقيقة) | 428 دقيقة (ساعتان و 8 دقائق) | 204 دقيقة (ساعتان و 24 دقيقة) | 405 دقيقة (ساعتان و 45 دقيقة) |
| E-210 | 304 | 998 | 152 دقيقة (ساعتان و 32 دقيقة) | 304 دقيقة (ساعتان و 4 دقائق) | 456 دقيقة (ساعتان و 36 دقيقة) | 217 دقيقة (ساعتان و 37 دقيقة) | 433 دقيقة (ساعتان و 13 دقائق) |
| E-240 | 348 | 1142 | 174 دقيقة (ساعتان و 54 دقيقة) | 348 دقيقة (ساعتان و 48 دقيقة) | 522 دقيقة (ساعتان و 42 دقيقة) | 248 دقيقة (ساعتان و 8 دقائق) | 496 دقيقة (ساعتان و 16 دقائق) |
| E-270 | 392 | 1295 | 196 دقيقة (ساعتان و 16 دقيقة) | 392 دقيقة (ساعتان و 32 دقيقة) | 589 دقيقة (ساعتان و 49 دقيقة) | 279 دقيقة (ساعتان و 39 دقيقة) | 559 دقيقة (ساعتان و 19 دقائق) |
| E-300 | 435 | 1427 | 217 دقيقة (ساعتان و 37 دقيقة) | 435 دقيقة (ساعتان و 15 دقيقة) | 652 دقيقة (ساعتان و 52 دقيقة) | 310 دقيقة (ساعتان و 10 دقائق) | 620 دقيقة (ساعتان و 20 دقائق) |

المعلومات الواردة في الجدول السابق مستمدة من مقال ويكيبيديا عن تنسيق VHS تحت عنوان "أطوال الشريط" https://en.wikipedia.org/wiki/VHS#Tape_lengths، آخر دخول على الرابط في مايو 2024.

وتم استحداث إصدارين من التسجيلات ذات السرعة البطيئة: إصدار التشغيل الطويل لنظامي بال وإن تي إس سي (بيتينغ: 2001 ص 150)، والتشغيل المطول (EP/ELP) لنظام إن تي إس سي فقط (كامراس: 1988 ص 507). واستحدثت الأجهزة المزودة بخاصية الاختيار بين سرعات متعددة للاختصار SP ويعني التشغيل القياسي Standard Play (أي بالسرعة الطبيعية) ويلزم وجود جهاز مزود بهذه الخاصية لإعادة تشغيل هذا النوع من التسجيلات.

وفي منتصف ثمانينات القرن العشرين، طرحت شركة جيه في سي نظام HQ في الأسواق في محاولة لزيادة جودة تسجيل VHS وإعادة تشغيله باستخدام مزيج من تقليل ضجيج اللوما والكروما وتحسين تفاصيل الصورة باستخدام محفز اصطناعي (بيتينغ: 2001، ص 45). ومن المنتظر أن تؤدي معظم هذه التعديلات إلى ظهور تشوهات في الصورة لن تكون مرحبًا بها خلال عملية النقل الأرشيفي، مما يتعين معه تجنب استخدام منصات HQ.

وتتمثل الطفرة الرئيسية لهذا التنسيق في ظهور نظام تنسيق VHS الفائق أو (S-VHS) (بيتينغ: 2001، ص 30). وسمحت التركيبات التي تتميز بارتفاع مقاومتها المغناطيسية والتي ظهرت في عام 1987 باستخدام تردد حامل أعلى بكثير للوما، مما يحسن نسبة إشارة السطوح إلى الضجيج والاستجابة الترددية ويعطي دقة إضاءة أفضل بكثير. واستحدثت أجهزة التشغيل S-VHS أيضًا وصلة S-Video، الذي قدم جودة فيديو أعلى بسبب انفصال خرج إشارة اللوما والكروما، على عكس وصلة الفيديو المركبة الأقدم منها.

وعند تشغيل أشرطة S-VHS في جهاز بتنسيق VHS القياسي تظهر في الصورة بقع بيضاء وتقطع في الصورة. ولم يتغير في هذا النوع من الأشرطة تردد الألوان المنخفض المستخدم للكروما وبالتالي لم

يحدث تحسن في جودة الإشارة في جزئية الألوان، مما حدا ببعض الشركات المصنعة إلى تطوير دوائر إعادة تشغيل لخفض ضجيج الألوان (CNR). ويحتوي شريط S-VHS على فتحة مخصصة للكشف في الجانب السفلي من الشريط مما قد يساعد على التعرف على وسائط S-VHS من خلال الفحص البصري (بيتشينغ: 2001، ص 56).

من المنتظر أن تتحول أجهزة تشغيل تنسيق S-VHS الأقدم إلى وضع تسجيل VHS العادي عند اكتشافها استخدام شريط أكسيدي بدلاً من شريط معدني. ومع ذلك، فقد عمدت شركة جيه في سي لاحقاً إلى إنتاج نظام SVHS-ET (بيتشينغ: 2001، ص 56)، الذي سمح لبعض الأجهزة بالتسجيل بتنسيق S-VHS على الأشرطة القياسية، مما زاد من تعقيد عملية إعادة التشغيل على أمتاء الحفظ.

وطورت جيه في سي وبناسونيك، ولحقتها سوني بعد ذلك، أجهزة شبه احترافية لتنسيق VHS. وتستفيد هذه الأجهزة من ظهور إلكترونيات تشغيل أكثر تطوراً نجحت في تحسين معالجة الإشارة وقدمت وصلات أكثر احترافية (مثل وصلتي BNC و S-Video) وصوت متوازن. وكما هو الحال مع تنسيقات الأشرطة الأخرى، أدى استخدام الأجهزة المصنعة لاحقاً إلى تحقيق أفضل نتائج في إعادة التشغيل في عمليات النقل الأرشيفية. ولم يقتصر الأمر على تحسين جودة الصورة وإضافة المزيد من الخصائص في جهاز واحد (مثل صوت الهاي فاي)، وإنما الأهم أن التعامل مع الشريط أصبح بشكل عام أكثر تطوراً مما خفف الضغط على الوسيط.

ويُفضل استخدام الأجهزة ذات المعايير شبه الاحترافية الصادرة لاحقاً للتعامل مع الإصدارات المتنوعة من التنسيقات الرئيسية مثل الإصدارات القياسية الدولية المتعددة وصوت الهاي فاي وتنسيق S-VHS. ويسهل العثور على سرعات بديلة مثل التشغيل الطويل أو الطويل جداً على الأجهزة المنزلية أكثر من غيرها، وهذا على الرغم من وجود بعض الأجهزة شبه الاحترافية التي تحتوي على هذه الخاصية.

وقد تشتمل الأجهزة شبه الاحترافية أيضاً على مصحح لقاعدة الوقت. وهناك الكثير من الجدل حول مزايا وعيوب استخدام مصحح قاعدة الوقت في النقل الأرشيفي، فبعض الخصائص، مثل تقليل الضجيج، قد لا تكون مطلوبة. ومع ذلك، عادةً ما يتم دمج مصحح قاعدة وقت في عملية معالجة إعادة تشغيل الجهاز مما قد يحسن بشكل كبير من استقرار التشغيل وجودته، مع توفير أدوات تحكم في المستوى قد تكون ضرورية لتجنب ظاهرة القصر في نظام الرقمنة. ولسوء الحظ، لم توفر الأجهزة اللاحقة خرجاً رقمياً، رغم أنها أنظمة رقمية وبالتالي يؤدي استخدام مصحح قاعدة الوقت إلى خلق مسار إضافي من التحويل بين التناظري والرقمي والرقمي والتناظري في سلسلة الإشارة، وهو أمر يجب تجنبه بشكل عام.

وقد صمم تنسيق الكاسيت VHS-C خصيصاً لأجهزة التصوير السينمائي المنزلي المحمولة وبالتالي

كان حجمه أصغر من تنسيق الكاسيت VHS القياسي بما يتناسب مع صغر حجم المكان المخصص للأشرطة في كاميرا تسجيل الفيديو (بيتشينغ: 2001، ص 178) وكانت كاميرات تسجيل الفيديو التي صدرت لاحقاً تحتوي على أسطوانة رؤوس بقطر أقل من ذي قبل (جاكسون وتاونسيند: 1991، ص 56-8) ولكن ولأن التسجيل على الشريط كان من الواجب أن يكون بتنسيق VHS القياسي كانت زاوية الالتفاف حول أسطوانة الرؤوس 270 درجة بدلاً من 180 درجة وتم استخدام 4 رؤوس للفيديو في هذا النوع من الكاميرات. ولتشغيل الشريط في جهاز قياسي، يتم استخدام محول كاسيت يوضع فيه الشريط VHS-C بحيث يظهر لجهاز التسجيل على أنه شريط عادي من الأشرطة التي يشغلها. ويتطلب وضع الشريط في المحول بعض الربط المسبق لوضع الشريط بشكل صحيح، وقد يكون المحول يدوياً أو يعمل بالبطارية، حيث يتم وضع البطارية في مساحة لا يشغلها الشريط VHS-C في المحول. تجدر الإشارة إلى أنه يتعذر مع استخدام المحول الوصول إلى التواني القليلة الأولى من تسجيل مسجل بتنسيق VHS-C، وذلك نظراً لأن الشريط يحتاج إلى طول إضافي للمرور في مسار الشريط داخل جهاز VHS قياسي (بيتشينغ: 2001، ص 179).

ج.3.8.4.6 المسارات الصوتية

في البداية كان تسجيل الصوت على تنسيق VHS في مسار خطي أحادي الصوت في الجزء العلوي من الشريط. ثم تم تقسيم المسار الأحادي الصوت إلى قناتين خطيتين لإصدار صوت استريو. وتم استخدام نظام دولبي بي للحد من مستوى الضجيج مع جميع المسارات الخطية⁷³ للمساعدة في تقليل الشوشرة ويجب مراعاة فك تشفير خاصية الحد من الضجيج بشكل صحيح أثناء التشغيل، حيث يكون الصوت الخطي

في القناة اليمنى أكثر عرضة لعمليات تسرب البيانات بسبب قربها من الحافة العلوية للشريط (كاييلو وبرينر: 1998، ص. 150-151).

وتم تطوير صوت الهاي فاي على تنسيق VHS في عام 1984 باستخدام تقنيات مشابهة لتقنيات صوت الهاي فاي على تنسيق بيتاماكس (أبرامسون: 2003، ص 200؛ وبيتشينغ: 2001، ص 154). وتستخدم أجهزة الهاي فاي التي تدعم نظامي إن تي إس سي وبال زوج إضافي من الرؤوس لتضمين التردد الصوتي (AFM) (جاكسون وتاونسيند: 1991، ص. 56-9). وكما هو الحال مع تنسيق بيتاماكس، تسجل معظم أجهزة الهاي فاي نفس المادة الصوتية على المسار الخطي ومسارات الهاي فاي، وبالتالي يمكن اختيار أي منهما عند إعادة التشغيل، لكن هذا يتوقف على دعم جهاز التشغيل للهاي فاي. وبالنسبة للأجهزة الاستهلاكية فهي تفعل ذلك ألياً، بل قد تبدل بين المسارات بشكل عشوائي إذا كانت هناك مشاكل في تشغيل الهاي فاي. وقد تتيح مجموعة من الأجهزة القياسية شبه الاحترافية التبديل اليدوي أو -وهذا أفضل- توجيه كل المسارات الخطية والهاي فاي على أربعة مخارج منفصلة. وفي الوضع الأمثل يجب رقمنة هذه المسارات جميعاً لأغراض الحفظ. هذه الخطوة لها أهمية خاصة عند التسجيل على أجهزة شبه احترافية تسمح بالتسجيل على أربع قنوات مستقلة على المسار الخطي ومسارات الهاي فاي. ونفس أنظمة الصوت تنطبق على تنسيقات VHS أو S-VHS.

وقد سمحت بعض الأجهزة الاستهلاكية المتطورة بإعادة تسجيل المسار الصوتي الخطي بشكل منفصل عن مسارات الهاي فاي عبر خاصية "فصل الصوت". ووجدت هذه الخاصية طريقها للاستخدام بشكل خاص في سياق الأفلام المنزلية والتسجيلات الميدانية لتوفيرها إمكانية السرد أو وضع موسيقى تصويرية بديلة، وينبغي النظر في وجود هذه الإمكانيات قبل التقاط الإشارة.

ملحوظة جانبية: صراع التنسيقات (VHS في مواجهة بيتاماكس وغيره من التنسيقات) وتسجيل

خلال سبعينيات وثمانينيات القرن العشرين، دخل المصنعون في منافسة شرسة في التسويق والتصميم والتصنيع للسوق الاستهلاكي المربح. وهيمن تنسيق VHS وتنسيق بيتاماكس على المنافسة، ليخرج تنسيق VHS فائزاً بوضوح، ويصبح هذا الفوز محوراً للدراسة تنشر حوله كثير من الأعمال التي تناقش أسباب هذه النتيجة. وخلال فترة الصراع بين التنسيقات، كانت النصيحة لأي مصنع يرغب في تطوير منتج يعتمد على شريط فيديو بأن يطوره بحيث يدعم التنسيقين الرئيسيين.

وفي هذه الأثناء، طورت شركة سوني وحدة محول التضمين النبضي للمرمز PCM لتسجيل الصوت الرقمي (مبي، ودانيل، وكلارك: 1999، ص 120). وجاء تطوير هذه الوحدة من وحدة مشابهة مصممة لمجال التسجيلات تستخدم تنسيق U-matic كوسيط لها. وتم إنتاج عدد كبير من وحدات المحول المختلفة بتنسيقات بال أو إن تي إس سي لتلائم التنسيق القياسي التلفزيوني المحلي، وكان من بينها محول Sony PCM-F1 المحمول الذي كان بمثابة وحدة مصاحبة لمسجلات بيتاماكس المحمولة لتسجيل الصوتي الميداني. ويعمل محول PCM على ترميز قناتين صوتيتين باستخدام تضمين نبضي مرمز ويتم تحويل هذا التضمين إلى إشارة فيديو بعرض نطاق منخفض نسبياً يمكن تسجيلها على دخل الفيديو. وعلى الرغم من أن شركة سوني كانت الداعم الرئيسي لتنسيق بيتاماكس خلال حقبة حروب تنسيقات أشرطة الفيديو، لم تحدد وحدة المحول SONY PCM لتنسيق الشريط المستخدم مما جعلها تستخدم في أجهزة تنسيق بيتاماكس وكذلك أجهزة تنسيق VHS. ويتم استخدام مفتاح «PCM» المتوفر في بعض أجهزة التشغيل لإيقاف بعض عمليات التشغيل، بما في ذلك تعويض تسرب البيانات، والذي قد يتداخل مع تشغيل وحدة المحول PCM.

وقد استُخدمت أشرطة الكاسيت S-VHS أيضاً لأغراض التسجيل الصوتي الرقمي متعدد المسارات بتنسيق إليسيس للأشرطة الصوتية الرقمية (ADAT)، والذي لا يمكن تشغيله إلا على الجهاز المخصص له.⁷⁴

73 ويكيبيديا، مقال تنسيق VHS تحت عنوان "تسجيل الصوت" https://en.wikipedia.org/wiki/VHS#Audio_recording، آخر دخول على الرابط في مايو 2024.

74 ويكيبيديا تنسيق ADAT، <https://en.wikipedia.org/wiki/ADAT>، آخر دخول على الرابط في مايو 2024.

ج.9.4.6 شريط الفيديو كاسيت المضغوط فيليبس -غرونديغ، تنسيقات Video 2000/V2000XL/VCC

ج.1.9.4.6 معلومات تاريخية

كان تنسيق Video 2000 أو شريط الفيديو كاسيت المضغوط (VCC) هو الجيل التالي الذي أنتجه اتحاد فيليبس -غرونديغ الأوروبي نفسه الذي طور تسجيل الفيديو المنزلي بتنسيق VCR السابق (أبرامسون: 2003، ص 186). وكان التنسيق متطورًا جدًا مقارنة بعصره لكنه في الوقت نفسه كان أغلى ثمنًا من تنسيقات بيتاماكس وVHS وتأخر جدًا في الظهور ليجد نفسه في منافسة مع التنسيقات المذكورين بما وصل إليه من مستوى اختراق السوق.

ج.2.9.4.6 تنسيقات التسجيل

حقق تنسيق Video 2000 أوقات تسجيل طويلة نسبيًا من البداية باستخدام شريط بوجهين كل وجه أربع ساعات (أبرامسون: 2003، ص 186). وكان التنسيق مشابهًا بشدة لتنسيق VHS من حيث الحجم والشكل، إلا أنه كان من الممكن - في ظل عدم استحواذ التسجيل إلا على نصف عرض الشريط - استخدام وجهي الشريط عن طريق قلب الشريط في الجهاز، مثلما يحدث مع أشرطة الكاسيت الصوتية المدمجة (جاكسون وتاونسيند: 1991، ص 56.7). ونظرًا لأن التنسيق نشأ في أوروبا، يفترض المؤلفون أن جميع الأجهزة التي تتوافق معه تقتصر على نظامي بال وسيكام.

وتم تزويد الأجهزة بنظام التتبع الديناميكي لمسار الشريط (DTF) (أبرامسون: 2003، ص 186)، ربما بسبب صعوبات التتبع الدقيق لزوايا اللف الضيقة الناتجة عن عرض الشريط بمقاس ¼ بوصة. وقتئذ كانت هذه التكنولوجيا متطورة بالنسبة لجهاز منزلي حيث لم يسبق استخدامها إلا في أجهزة البث مثل تنسيق النوع ج واحد بوصة من أميكس (AST) وتنسيق بيتاكس من سوني (DT). ومكّن نظام التتبع الديناميكي الرأس من المرور بدقة في منتصف كل مسار فيديو عن طريق تثبيت الرأس على بلورة كهروضغطية تتميز بإمكانية انثنائها لأعلى أو لأسفل لتتبع خط أقصى تردد راديوي.

جاكسون وتاونسيند: 1991، ص 56-7). وبالتالي تم أيضًا تمكين أوضاع التشغيل المحسنة مثل التشغيل البطيء والبحث بدون ضوضاء. وعلى الرغم من استخدام نظام التتبع الديناميكي، ما تزال هناك مشكلات توافق عند التبديل بين الأشرطة والأجهزة. ولا يحتوي التنسيق على مسار تحكم، بل يستخدم بدلًا منه سلسلة من النغمات الأولية على مسارات الفيديو، وهذه النغمات الأولية قد تساهم أيضًا في حدوث مشكلات التشغيل.

ويوجد عدد كبير نسبيًا من طرازات التشغيل التي تصنعها فيليبس وغرونديغ، إلى جانب طرازات أخرى من الشركات المصنعة مثل أي تي تي وبانغ و أولفسين⁷⁵. وبالطبع فأفضل الأجهزة التي يمكن استخدامها في التشغيل هي الطرازات المتأخرة. ويجب تجنب طراز Grundig Video2x4 1600، حيث إنه الجهاز الوحيد بدون نظام تتبع ديناميكي.

وعلى الرغم من تصميم إصدارات صوت الهاي فاي ونطاق الترددات المرتفعة وإصدارات رقمية من تنسيق Video 2000، لم تجد هذه التصميمات طريقها للتنفيذ مطلقًا، حيث كان تسجيل التشغيل الطويل الذي يستخدم نصف سرعة الشريط ليقدم مدة تشغيل تصل إلى 16 ساعة لكل شريط قد تم تطويرها، ويمكن تنفيذه اختياريًا في الأجهزة القليلة النهائية التي سيتم تصنيعها، مثل Philips VR2840 وGrundig Video 2x8 2080 و2x4 2280.

ج.3.9.4.6 المسارات الصوتية

في الإصدارات الأولى من تنسيق Video 2000، كان هناك تفاوت 2,5 مم، بين أجهزة فيليبس وغرونديغ، وكان التفاوت في موضع وحدة رؤوس الصوت على مسار الشريط، وهو ما يعني أن التسجيلات الأولى ستخرج الصوت من خلال المزامنة على أجهزة المصنع البديل. ثم قدمت الشركتان تنازلات بخصوص وضعية الرأس، بحيث ستظل التسجيلات الأولى غير متزامنة، لكن بكمية أقل، حتى عند تشغيلها في الجهاز الصحيح. ويجب مراقبة هذه المشكلة بعناية أثناء النقل، وينبغي النظر في تصحيحها لاحقًا في العالم الرقمي.

75 ويكيبيديا مقال عن تنسيق Video 2000 تحت عنوان "الأجهزة" https://en.wikipedia.org/wiki/Video_2000#Machines، آخر دخول على الرابط في مايو 2024. يشمل هذا العرض قائمة شاملة بأرقام الطرازات.

وكانت الأجهزة النهائية المصنعة من بين الأجهزة القليلة التي تحتوي على نظام صوت استريو، تم إنتاجه عن طريق تقسيم المسار الأحادي إلى نصفين، وهو أمر ضروري حتى يتم نقل تسجيل الاستريو بشكل صحيح. تم استخدام تقنية منع الضجيج الديناميكي في خفض الضوضاء في مساري الصوت ويجب تطبيقها عند التشغيل.

ج.5.6 المقارنة بين تنسيقات VHS وبيتاماكس وV2000

ج-6 الجدول 4 مقارنة بين مجموعة منتقاة من التنسيقات التجارية وشبه الاحترافية مقاس نصف بوصة

| نظام البيانات | VHS | Betamax | V2000 |
|-------------------------------------|---|---|--|
| قطر أسطوانة الرؤوس | 62,5 مم | 74,487 مم | 65,00 مم |
| سرعة أسطوانة الرؤوس | 1500 لفة في الدقيقة (بال) | 1500 لفة في الدقيقة (بال) | 1500 لفة في الدقيقة (بال) |
| | 1800 لفة في الدقيقة (إن تي إس سي) | 1800 لفة في الدقيقة (إن تي إس سي) | |
| سرعة مرور الشريط على رأس الفيديو. | 4,88 م / ث (بال)، و5,81 م / ث (إن تي إس سي) | 5,832 م / ث (بال)، و7,01 م / ث (إن تي إس سي) | 5,08 م / ث |
| سرعة الشريط (تشغيل قياسي) | 2,339 سم / ث (بال)، و3,335 سم / ث (إن تي إس سي) | بيتا 2-1.873 سم / ث (بال)، و2,03 سم / ث (إن تي إس سي) | 2,44 سم / ث (بال)، |
| الفجوة في رأس الفيديو. | 0.3 مايكرون | 0.4 مايكرون | 0.4 مايكرون |
| زاوية سمت رأس الفيديو. | +/- 6 درجات | +/- 7 درجات | +/- 15 درجات |
| عرض المسار الصوتي الأحادي | 1 مم | 1.05 مم | 0.65 مم |
| استجابة التردد الصوتي | 50 هرتز - 10 كيلو هرتز | 50 هرتز - 10 كيلو هرتز | 50 هرتز - 10 كيلو هرتز |
| التحكم في عرض المسار | 0.75 مم | 0.6 مم | غير موجود |
| أقصى مدة تسجيل | 300 دقيقة (بال، E300) | 215 دقيقة (بال، L-830) | 240 دقيقة لكل وجه (بال، VCC-480) |
| معدل الإشارة إلى الضجيج- أبيض وأسود | ~45 ديسيبل | < 43 ديسيبل | < 44 ديسيبل (معياري اللجنة الاستشارية الدولية للراديو رقم 1-421) |
| الدقة الأفقية | 240 خط | 260 خطًا | 3 م > 20-ديسيبل |
| زاوية مسار الفيديو | 5 درجات دقيقة ثابت | 5 درجات دقيقة ثابت | درجتان 6473 دقيقة |
| | 5 درجات دقيقة متحرك | 5 درجات دقيقة متحرك | |
| دليل المستشعر النهائي | شفاف بصري | تقارب حثي | عاكس بصري |

كثير من المعلومات الواردة في الجدول السابق مستقاة من كتاب بعنوان الإبلاغ عن مشكلات تنسيق VCR وإصلاحها (كايلو وبرينير: 1998) وقسم مسجل الفيديو كاسيت في السلسلة التمهيدية للتقنيات الإلكترونية الاستهلاكية (بين سي آي إس: بدون تاريخ) <https://web.archive.org/web/20181212210141/http://repairfaq.cis.upenn.edu/sam/icets/vcr.htm>، تم الدخول على الرابط في مايو 2024.

ج.6.6 صيانة مسجلات الفيديو المستخدمة في إعادة تشغيل أشرطة مقاس نصف بوصة واختبارها

تعد صيانة جهاز التشغيل أمرًا بالغ الأهمية إذا أردت الحصول على أفضل أداء والحصول على نسخ للشرائط من خلال إعادة تشغيلها والحد من مخاطر تلف الأشرطة خلال عملية النقل. وتعتبر عملية التنظيف الدوري جزءًا لا يتجزأ من إجراءات الصيانة الدورية المتبعة مع هذه المسجلات.

ونظرًا لأن الأشرطة الأقدم تعاني من انفصال دوري لطبقة الأكسيد مما يؤدي لانسداد الرؤوس باستمرار، فيجب تنظيف مسار الشريط ورؤوس الفيديو يدويًا. وعلى الرغم من تصنيع أشرطة كاسيت مخصصة

لتنظيف عدد من أجهزة التنسيقات المذكورة أعلاه فهي تحتك احتكاكًا شديدًا بالرؤوس ويؤدي الإفراط في استخدامها إلى تقصير عمر الرؤوس، لذا ينصح بتجنب استخدامها.

والأفضل تنظيف الرؤوس يدويًا لكنها عملية دقيقة تحتاج إلى حرص شديد.

تأكد من فصل الطاقة قبل خلع اللوحة العلوية للجهاز.

أزل بعناية اللوحة العلوية للجهاز لتكشف مسار الشريط ورؤوس التشغيل. وتحتوي بعض طرازات أجهزة التشغيل المحمولة (مثل Akai VT-300 لتنسيق VK) على غطاء قابل للإزالة في الجزء الخلفي من الجهاز مما يوفر وصولًا أسهل إلى أسطوانة الرأس لتنظيفها.⁷⁶ وينبغي تنظيف الرؤوس باستخدام قطعة قماش من الشمواه أو القماش الخالي من الوبر مبللة بكحول الأيزوبروبيل أو غيره من منتجات تنظيف الرؤوس المعتمدة. وينبغي تنظيف الرؤوس من خلال تحريكها والضغط الخفيف بقطعة القماش على أسطوانة الرؤوس، مع الاستمرار في تنظيف الرؤوس حتى ترى أن قطعة القماش لم يعد يظهر عليها أي أكسيد. ولا تحرك قطعة القماش رأسياً لأعلى ولأسفل لأن هذا قد يؤدي إلى كسر الرؤوس.

نظف مسار الشريط بما في ذلك رؤوس الصوت، ورأس المسح، وبكرات الدليل الموجهة للشريط، والعجلات الضاغطة، مع إزالة تمنغط رؤوس الصوت. ومن المفيد أيضًا استخدام الهواء المضغوط لتنظيف في إزالة الغبار والأكسيد من الأجزاء الداخلية لمسجل أشرطة الفيديو.

وينبغي إصلاح الجهاز دوريًا وضبطه إلكترونيًا وميكانيكيًا من خلال مهندس مؤهل. وتتوفر نسخًا إلكترونية من كتيبات الصيانة الخاصة ببعض أجهزة التشغيل على شبكة الإنترنت للتنزيل أو الشراء عبر الإنترنت.

وقد تم تصنيع أشرطة الضبط مخصصة لعدد صغير من التنسيقات المذكورة أعلاه. وفي القسم د-1-3-1-4-4، يُطلق على هذه الفئة من أشرطة الاختبار اسم شريط المصنع لضبط مسجل الفيديو كاسيت ومعايرته. وتأتي بعض هذه الأشرطة بهياكل شفافة تسمح للفني بمشاهدة حركة الشريط أثناء الضبط. فعلى سبيل المثال، أنتجت سوني سلسلة من أشرطة بيتاماكس المفيدة (مثل 2H-KR5) التي تحتوي على سلسلة من الإشارات الاختبارية، بالإضافة إلى شريط ضبط عزم الدوران الذي يحتوي على عدادات لقياس الشد من أجل إعداد الأجزاء الميكانيكية التي تتعامل مع الشريط.⁷⁷ لكنها كانت في غالب الأمر باهظة الثمن وذات عمر افتراضي محدود. ويعتبر الحصول على هذه الأشرطة حاليًا أمر بالغ الصعوبة فإذا وجدت فلا بد لك من أن تعتني بها جيدًا، فقد تكون مستهلكة بشكل كبير، لذلك يجب توخي الحذر عند تشغيلها.

وينبغي فحص القطع الاستهلاكية مثل العجلات الضاغطة والسيور واستبدالها دوريًا وإذا تم استخدام جهاز على فترات متباعدة، وجب فحصه بشريط يمكن التضحية به قبل إدخال عنصر من عناصر المجموعة للحسب من وجود أي تدهور في الجهاز قد يؤدي إلى تلف الشريط.

وإذا استمر العيب في صورة الفيديو بعد تنظيف الرؤوس فقد يدل ذلك على الحاجة إلى استبدال الرؤوس. وتجدر الإشارة إلى أنه أصبح من الصعب الحصول على قطع غيار جديدة أو قديمة لا سيما للتنسيقات الخاصة التي ظهرت في أوائل ظهور هذا التنسيق لذلك ينبغي السعي لشراء أجهزة أخرى سواء كانت تعمل أو لا تعمل لاستخدامها كقطع غيار. وقد يصعب هذا أيضًا نظرًا لقدم الأجهزة المنتجة وقلّة أعدادها نسبيًا، خاصة بالنسبة للتنسيقات التي لم يصنع لها غالبًا إلا طراز واحد فقط من المسجل الخاص بها (مثل Quasar VR-1000 لتنسيق VX). وقد تم تحقيق بعض النجاح في الهندسة العكسية وتصنيع الأجزاء. مثال على ذلك نجح الفريق الهندسي للمعهد الأسترالي لدراسات السكان الأصليين وسكان جزر مضيق توريس (AIATSI) في إعادة صنع قرص منزلق جديد ومكونات الفرشاة الخاصة بنظام V-Cord. وتم منح تراخيص بالتنسيقات الأكثر انتشارًا مثل بيتاماكس وVHS لعدة مصنعين

وهو ما أدى إلى استمرار توفر أجهزة مستعملة حتى الآن في معظم الأماكن حول العالم واستمرار استخدامها في جميع التنسيقات القياسية التلفزيونية العالمية الرئيسية.

76 انظر القسم "Akai VT-300" على الموقع الإلكتروني لتوتال ريبايند (TotalRewind: n.d.)، http://www.totalrewind.org/portable/Q_VT300_main.htm آخر دخول على الرابط في 18 مايو 2024

77 انظر القسم "صفحة الأشرطة على الموقع الإلكتروني لبيتاماك بال (بارنيت وإيفانز بدون تاريخ [أ])، <http://betacam.palsite.com/tapes.html> آخر دخول على الرابط في 18 مايو 2024.

وتحتاج عملية ضبط الأشرطة الكامل عند التشغيل إلى عدد كبير من أشرطة الضبط وأدوات المحاذاة. ولم تعد هناك إمكانية لشراء أشرطة اختيارية جديدة وبالتالي لا بد من الحذر عند الاستعانة بالأشرطة المستعملة نظرًا لأنها قد تكون خضعت لاستخدام كثيف.

ويمكن إنتاج وسائط الاختبار محليًا رغم أن هذا ليس هو الخيار المثالي بشرط أن يكون الجهاز قابلًا للتقييم وقادرًا على إجراء تسجيلات يعتمد عليها. وفي القسم د-1-3-4-4، يُطلق على هذه الفئة من أشرطة الاختبار اسم شريط الضبط والمعايرة المحلي (أو الخارجي) لمسجل الفيديو كاسيت. وقد يساعد تشغيل شريط الضبط والمعايرة المصنوع محليًا في حالات النقل فريق العمل التقني على تقييم الأداء اليومي للجهاز والتحقق المزدوج عند نشوء مشكلة تشغيلية في عنصر من عناصر المجموعة. وقد توفر أشرطة الاختبار المنتجة محليًا أيضًا بديلًا يوميًا لاستخدام أشرطة المعايرة النادرة والمكلفة التي يمكن الاحتفاظ بها لأغراض الصيانة على المدى الطويل. ويشتمل المحتوى المقترح لضبط أشرطة الفيديو المنزلية ومعايرتها على ما يلي:

- الفيديو: مجال مسطح بنسبة 100% لعمليات فحص التتبع وضبطه
- الفيديو: إشارة متدرجة من 5 أو 10 خطوات لعمليات فحص الخطية وضبطها
- الفيديو: دفقة متعددة لفحص استجابة التردد وضبطها
- الصوت: سلسلة نغمات تشمل 125 هرتز و1 كيلو هرتز (مستوى مرجعي) و3 كيلو هرتز (سرعة) و10 كيلو هرتز (زاوية سمت).

ويجب نسخ إشارات الاختبار إلكترونيًا؛ حيث سيؤدي نسخ شريط موجود إلى ظهور أخطاء وتشوه الصوت. وتمثل إشارات الاختبار المعتادة في خطوط ألوان سمبتي أو اتحاد البث الأوروبي والنغمة الصوتية التي تبلغ صفر وحدة صوت. من المفيد كذلك استخدام المجال الرمادي والصمت لتقييم مستوى التشويش. ويجب تسجيل صوت الهاء فاي مع مسار صوتي خطي إن كان التنسيق يدعمه.

ج.6.7 ضبط مسجلات الفيديو المستخدمة في إعادة تشغيل أشرطة مقاس نصف بوصة واختبارها

ج.6.7.1 تصحيح عمليات النقل غير المثالية بسبب سوء ضبط الأجهزة

الهدف من أي عملية للحفاظ الرقمي للفيديوهات هو نقل محتوى الشريط مرة واحدة ونهائية بجودة مثالية. فلا يمكن إعادة تشغيل القسم الأول من مجموعة مقتنيات وعمل التعديلات المتاحة على الجهاز الاستهلاكي إلا بعد الإعداد الكافي لجهاز التشغيل وضبطه من خلال وسائط اختبار (إن وجد). ويجب إيقاف تشغيل أي شاشات تنبيهية تظهر على الشاشة حتى لا يتم نقلها مع المحتوى المطلوب.

ومن أدوات التحكم المتوفرة في جميع التنسيقات المذكورة تقريبًا (عدا V2000) التي تدير عملية التتبع آليا خاصية تتبع رأس الفيديو. ويجب ضبط التحكم في التتبع على أقل مستوى من الضجيج في الصورة وفي مسارات الهاء فاي، إن وجدت. وإذا تم استخدام جهاز من الأجهزة المستخدمة في المجال أو جهاز شبه احترافي، فقد يتوفر عداد للتتبع يشير إلى الوقت الذي وصل فيه التردد الراديوي لأعلى مستوى له، ويشير أيضا إلى المكان الذي قد يحتوي فيه الشريط على تسجيل بمستوى إشارة منخفض.

وقد يكون سبب سوء إنتاج التسجيل تباين التتبع على طول الشريط. وفي هذه الحالة، قد يوفر الجهاز المزود بخاصية التتبع التلقائي مزيد من الاستقرار خلال عملية التشغيل هذه الخاصة بتوفرة في أجهزة VHS وقد تكون متوفرة في أجهزة بيتاماكس. واحتياطيًا، قد يتعين نقل الشريط على أقسام ثم تجميعه من جديد في العالم الرقمي، أو من خلال تعديلات يدوية دقيقة أثناء النقل.

وفي حالة سوء التتبع، سواء نتيجة سوء إعداد المسجل أو تهاكه الشديد، يمكن تحقيق أفضل تشغيل ممكن عن طريق عدم ضبط المسجل عمدًا لتحقيق أقصى قدر من الكسب. لكن هذه الخطوة يجب ألا يقوم بها إلا مهندس مدرب، وأن تتم فقط في حالة وجود الوسائل اللازمة (مثل، أشرطة الضبط أو الكتيبات) لإعادة ضبط الجهاز بشكل صحيحة بعد ذلك، كما يتعين الحرص عند تطبيقها ودراسة إمكانية تصحيح هذا التعديل وإعادة آلة التشغيل إلى وضع التشغيل الطبيعي.

وقد ينتج جهاز التشغيل حتى بعد معايرته بشكل جيد مستويات فيديو تخرج عن نطاق أنظمة الفيديو الرقمية الحديثة، التي تستوعب مستويات البث العادية للفيديو التي تبلغ 0.7 ف مع بعض التسامح مع الزيادات الطفيفة، لكن مستويات الفيديو المنزلية الزائدة سيتم تحجيمه في المجال الرقمي إذا لم يتم السيطرة

عليها بطريقة ما. وقد يمكن -حسب نظام الرقمنة المستخدم - ضبط مستويات الفيديو (الأسود، والكسب، والكروما) عند الإدخال التناظري للنظام. وهذه هي وظيفة مضخم المعالجة الذي لا يتوفر إلا في صورة مكون من مكونات مصحح قاعدة الوقت. ومع ذلك، يجب أن تكون أدوات التحكم فعالة مع المدخلات التناظرية لا في المجال الرقمي أو مع المخرجات (كما يحدث في كثير من الأحيان). واحتياطًا، يمكن إجراء تعديل صغير على الجهاز بما يسمح للمستخدم بالتحكم في ضبط مستوى التشغيل.

وقد تم تناول استخدام مصححات قاعدة الوقت في الوثيقة رقم TC-06 في القسمين ج-4-3-1 وج-4-4-2-3 (الذين يحتويان على صياغة مشابهة تتعلق بالشريط بمقاس 1 بوصة من النوع ب والنوع ج) و القسم ج-1-5-2 (أشرطة U-matic). وتقدم جميع هذه الأقسام نظرة ثاقبة حول أهمية الاستخدام الحذر والمستنير للخصائص الإضافية في مصحح قاعدة الوقت، مثل خفض الضوضاء في اللوما أو الكروما وتعويض تسرب البيانات. ويُنصح القراء الذين يستعدون لرقمنة الأشرطة الاستهلاكية وشبه الاحترافية بمقاس نصف بوصة بالرجوع إلى تلك الأقسام.

وقد يعتمد النقل الناجح للتسجيلات غير المستقرة مقاس نصف بوصة على استخدام مصحح خارجي. وقد تنتج الأجهزة الاستهلاكية، التي غالبًا ما تكون مصنوعة بتفاوتات كبيرة نسبيًا، صورًا لا يمكن لنظام الرقمنة استيعابها في ظل عدم الاستقرار الشديد في إشارة الخرج. ويمكن تصحيح ذلك عن طريق استخدام مصحح عالي الجودة دون خفض جودة الصورة بشكل كبير، طالما أنها مُنشأة بشكل. ومع ذلك، يجب الانتباه إلى التأخير في الصورة، مما قد يتسبب في حدوث مشكلة في تزامنها مع الصوت. وفي الوضع المثالي يجب استخدام وصلة (SDI) رقمية لربط المصحح بنظام الرقمنة لتجنب حدوث تحويل إضافي رقمي تناظري رقمي مما سيؤدي إلى انخفاض حتمي في جودة الإشارة.

ج.6.7.6 تصحيح عمليات النقل غير المثالية بسبب تدهور الوسائط والتشوهات الناتجة عن التخزين

بعد نقل المحتوى من الوسيط يظل هناك العديد من العيوب في البديل الرقمي، التي يعود بعضها إلى انخفاض المعايير المستخدمة في تصميم النظام وأساليب التسجيل الأصلية، بينما يعود بعضها الآخر إلى تدهور حالة الوسيط وسوء التخزين. ولا يدخل تصحيح معظم العيوب الناتجة عن عملية النقل تحت بند إجراءات الحفظ الأرشيفية وإنما يدخل تحت بند الترميم فقد لا تملك منشأة النقل الأرشيفية الأدوات اللازمة لإجراء هذه العمليات.

وقد تشمل المشكلات التي يمكن تصحيحها ما يلي:

- عمليات تسرب مفرطة في البيانات
- ضجيج في السطوح
- ضجيج في الألوان
- نقاط مرئية في الصورة بسبب تبديل الرؤوس في حوالي خمسة خطوط من أسفل (تكون موجودة عادة في التسجيلات الاستهلاكية)
- انخفاض مستوى الكروما
- أخطاء في فيز الكروما
- أخطاء توقيت في اللوما والكروما

وهناك مشكلات أصعب منها:

- تشوهات مسجلة في النسخة الرقمية بسبب سوء استقرار إشارة الفيديو التناظرية
- التنقيط بسبب التردد الراديوي
- "التحلق" في أطراف الصورة بسبب سوء تصميم الدوائر المسؤولة عن حدة الصورة
- ضعف عام في مستويات اللوما والكروما

ج.6.8 الشفرة الزمنية للأشرطة التجارية وشبه الاحترافية مقاس نصف بوصة

معظم التنسيقات الاستهلاكية التناظرية مقاس نصف بوصة لم تصمم لتحمل شفرة زمنية، فلا توجد تنسيقات استهلاكية لها مسار مخصص للشفرة الزمنية على الشريط. ومع ذلك، بدأ المستخدمون في تسجيل شفرة زمنية خطية على أحد المسارات الصوتية الموجودة في تنسيق VHS وذلك في سنواته الأخيرة عندما تحول التنسيق إلى وسيط للتحرير بعيدًا عن وسائط التسجيل. وسهلت بعض الشركات

المصنعة، وعلى رأسها باناسونيك، هذه الخطوة من خلال توفير جهاز مضبوط مسبقًا ومستوى آلي مُحسَّن ليستوعب الشفرة الزمنية على القناة رقم 2، حتى إذا احتاج المستخدم إلى تسجيل الشفرة الزمنية، فيمكنه اختيار هذا المستوى من اللوحة الأمامية، وفصل وصلة الصوت من وصلة خرج القناة رقم 2 وتوجيهها إلى خرج الشفرة الزمنية. وقد تم تزويد بعض الأجهزة أيضًا بقارئ مدمج للشفرة الزمنية يلج إلى الشفرة الزمنية الخطية على القناة الصوتية رقم 2 ويوفر الشفرة الزمنية على وصلة تحكم عن بعد تسلسلية لها تسعة دبابيس. فإذا صادفت شريط به شفرة زمنية على قناة صوتية، فلا بد من التحسب لنقل هذه الشفرة الزمنية في إطار عملية النقل الأرشيفية.

ج.6.9 العامل الزمني فيما يتعلق بتحويل أشرطة الفيديو كاسيت التجارية وشبه الاحترافية مقاس نصف بوصة

يختلف الوقت المستغرق في عمليات النقل اختلافًا كبيرًا حسب التنسيق. ففي بعض التنسيقات الأقل انتشارًا، قد يستغرق الأمر عدة أشهر للحصول على جهاز مناسب وإعادته إلى حالة قابلة للاستخدام، مع نقل شريط واحد فقط في نهاية العملية. وقد تستغرق بعض التنسيقات الأخرى، مثل تنسيقات VHS الحديثة ما لا يقل عن ساعة إلى ساعتين لكل ساعة تشغيل. وكما ذكرنا آنفًا قد يلزم تجربة أداء عملية نقل التنسيقات الاستهلاكية في عدة أجهزة مختلفة لتحقيق النتيجة المثلى. ومن الأمور التي تؤدي إلى زيادة الوقت المستغرق في النقل عملية التعرف على الخيارات المستخدمة في التسجيل، مثل مسارات الهاي فاي الصوتية أو الشفرة الزمنية، وتكوين العناصر الضرورية في سلسلة إعادة التشغيل. وقد تحتاج الأشرطة التي تعاني من مشكلات خاصة إلى نقلها على أجزاء ثم إعادة تجميعها في العالم الرقمي. وبذلك يمكن القول إنه لا يمكن التنبؤ بالعامل الزمني إلا بعد مدة من البدء في تنفيذ المشروع.

قدمت شركة سوني تنسيق بيتاكام إلى السوق في عام 1982 ويشار إليه عادةً باسم التنسيق الأصلي وهو: بيتاكام Betacam، ويستخدم هذا الاسم اصطلاحًا بالمعنى العام للدلالة على مجموعة متنوعة من الأجهزة التي تستخدم أشرطة مغناطيسية مقاس نصف بوصة لها نفس هيكل الكاسيت الخارجية. ويحسن النظر إلى البيتاكام على أنها عائلة تنسيقات مكونة من سبعة أفراد حيث شهد السوق عدة نسخ مكررة من البيتاكام Betacam، من بينها اثنان في شكل تناظري هما بيتاكام Betacam، وبيتاكام إس بي Betacam SP، وخمسة في شكل رقمي وهم، بيتاكام ديجيتال Digital Betacam المعروف باسم (DigiBeta)، وبيتاكام إس إس إم إس Betacam SX، وإم بي إي جي آي إم إس إم إس MPEG IMX، وإتش دي كام HDCAM، وإتش دي كام إس آر HDCAM SR.

وجاء تقديم التنسيق بعد فترة ليست بالطويلة من حرب التنسيقات بين تنسيق بيتاماكس (سوني) وتنسيق VHS (جيه في سي)⁷⁸، حسيما بينته الملحوظة الجانبية التي تلي القسم ج-6-4-3. وظهرت عائلة بيتاكام الموجهة بالأساس إلى المحترفين لتخلف تنسيقات سوني وأميكس لمسجلات الفيديو على أشرطة مغناطيسية مقاس 1 بوصة و2 بوصة وتحل بشكل مباشر محل مجموعة مسجلات الفيديو الاحترافية U-matic التي تم تقديمها في عام 1971.⁷⁹

ويقدم جميع أفراد عائلة بيتاكام تنسيقًا عالي الجودة لتسجيل الفيديو ومن ثم تم استخدام هذا التنسيق بشكل احترافي في صناعة البث وإنتاج الفيديو، حيث كان تنسيق بيتاكام التناظري الأصلي هو التنسيق المفضل للمحترفين وتم استخدامه على نطاق واسع خلال ثمانينيات وتسعينيات القرن العشرين. وأنتجت عائلة بيتاكام في صورة كاسيت بجميع الأحجام الصغير منها والكبير، مع تخصيص أشرطة الكاسيت الأصغر حجمًا للتصوير بكاميرات تسجيل الفيديو وتخصيص الأشرطة الأكبر للتسجيلات الأطول من حيث المدة الزمنية وكان يستخدم بشكل عام في أماكن التصوير الثابتة. تجدر الإشارة هنا إلى أنه يسهل الخلط بينه وبين تنسيق بيتاماكس الذي قدمته شركة سوني كذلك نظرًا لتشابه أشرطة الكاسيت الأصغر حجمًا في عائلة بيتاكام من حيث الحجم مع تنسيق بيتاماكس. وقد يصعب كذلك التمييز بين الإصدارات المختلفة من أشرطة الكاسيت الأخرى. فعند إطلاقه لأول مرة، كان التسجيل على تنسيق بيتاكام وبيتاماكس يتم من خلال نفس تركيبة شريط أكسيد الحديد داخل نفس غلاف الكاسيت، بل حتى المسارات الصوتية كانت موجودة فعليًا في نفس المكان على الشريط في كلا التنسيقين. ومع ذلك، فهما تنسيقان مختلفان ولا يمكن استخدامهما بالتبادل.⁸⁰

وقد تم إنتاج عدة إصدارات مختلفة من تنسيق بيتاكام، بدءًا من الأشرطة التناظرية الأولى مرورًا بمجموعة هائلة من التطورات وانتهاءً بالأشرطة الرقمية المتميزة التي تستخدم في أعمال التصوير بالكاميرات. وعلى الرغم من الثبات الدائم تقريبًا في شكل عائلة الكاسيت بيتاكام خلال المدى الزمني التي ظهرت فيه، كان التسجيل على كل تنسيق من هذه الأشرطة يجري وفق معايير ومقاربات مختلفة تمامًا مما أدى إلى عدم التوافق بين الإصدارات المختلفة.

خلف تنسيق بيتاكام النوع ب والنوع ج مقاس 1 بوصة وتنسيق U-matic في جميع مجالات إنتاج الفيديو بدءًا من التصوير إلى إنتاج النسخة الرئيسية، بل حتى كتنسيق تخزين مؤقت في العديد من دور المحفوظات والمجموعات الأرشيفية. واستخدم التنسيق منفردًا وفي مشروعات تضم أنواع متعددة من الوسائط غالبًا بالتوازي مع تنسيقات ووسائط أخرى. لهذا السبب، يعود القرار الأول والأخير بشأن اختيار أفضل نسخة إلى أمين الحفظ، أي تحديد أمين الحفظ للأشرطة التي تدخل في نطاق الحفظ والمحتوى الأكثر أهمية. سيختار

78 انظر القسم "التنسيق" على الموقع الإلكتروني بيتاكام بال (بارنيت وإيفانز بدون تاريخ [أ]) <http://betacam.palsite.com/format.html> آخر دخول على الرابط في 18 مايو 2024.

79 ويكيبيديا، بيتاكام <https://en.wikipedia.org/wiki/Betacam>، آخر دخول على الرابط في مايو 2024.

80 ويكيبيديا بيتاماكس <https://en.wikipedia.org/wiki/Betamax> آخر دخول على الرابط في مايو 2024.

بعض أمناء الحفظ النسخة الرئيسية، لأنها تمثل العمل النهائي، بينما سيختار آخرون التصوير الأصلي لافتراض موضوعيته، وسيختار الكثيرون الجمع بين النسخ الرئيسية النهائية والتصوير الخام "كما هو".

وبعد اتخاذ هذه القرارات الحاسمة بخصوص الفئات التي سيتم حفظها، على أمين الحفظ فحص مقتنيات دار المحفوظات وتحديد أفضل نسخة في كل فئة، أي النسخة التي تحتوي على أتم المعلومات بأعلى مستوى جودة، وقد يستفيد في هذا التقييم من

وضع الملصقات التعريفية أو غيرها من الوثائق المكتوبة، أو قد يعتمد على نتائج إضافية تصف عملية عمل النسخ الموجودة. وفي حالة عدم وجود مسار تنظيمي أو مرجعية واضحة لتحديد التسجيل الأكثر أصالة، فقد يوفر الكاسيت أو الوسيط بعض الإشارات التي تدل على ذلك. وقد يحكم أمين الحفظ بالإضافة إلى ذلك على جودة التسجيل و/ أو يقيم حالة شريط الفيديو كاسيت وقابليته للتشغيل، لأن هذه العوامل قد تؤثر على جودة التشغيل.

ففي حالة التسجيلات التناظرية، وكقاعدة عامة، التسجيل الأسبق من حيث جيل إنشاء النسخة سيقدم أفضل جودة تشغيل. أي أنه عند تساوي جميع الأمور الأخرى، فإن الخصائص البصرية التي ستعرضها نسخة غير أصلية (أو نسخة مستنسخة منها، وهكذا) ستكون أقل من حيث الجودة من الخصائص البصرية في نسخة الجيل السابق عليها. وتعاني النسخ التناظرية المتعاقبة بطبيعتها من فقدان التوليد، أي تدهور جودة الصورة وفقدان التتبع الدقيق وما شابه. وتقل أهمية هذا العامل في حالة تنسيقات التسجيل الرقمية بل يصعب أصلاً الحكم عليه حسب الطريقة المستخدمة لنسخ المحتوى قبل وصوله إلى دار المحفوظات.

فربما تم التلاعب بتسجيلات الفيديو المحفوظة في دار المحفوظات في عمليات النسخ السابقة. فمثلًا، قد تحدث تغييرات في الدقة الأساسية (عدد البكسلات) أو نسب الأبعاد. ونوصي في هذا السياق بأن تسعى المحفوظات إلى تحديد الدقة ونسب الأبعاد "الأصلية" للتسجيل والاحتفاظ بهما (أي بالدقة ونسب الأبعاد التي نتجت عن العملية الإبداعية الأصلية). فإذا كان التسجيل الأصلي موجودًا بدقة عالية (HD)، فيفضل استخدامه في الرقمنة عن أي إصدار موجود بدقة قياسية (SD). وعند تقييم بعض هذه الخصائص، قد يتمكن أمناء الحفظ من الاستفادة من الأوصاف العامة لتنسيقات بيتاكام المختلفة التي سترد في الفقرات التالية، وقد تمثل هذه الأوصاف أيضًا دليلًا لتحديد مدى التوافق والعمر والجودة الفنية عند اختيار أفضل نسخة.

ولن يقع الاختيار على الشريط الأدنى إلا في حالة عدم وجود بديل، وإلا إذا كان هذا الاختيار يسمح من الناحية النظرية باستخلاص قدر من المحتوى أكبر مما يمكن استخلاصه من الشريط الأعلى لولا أنه تالف من الخارج أو غير قابل للتشغيل.

ويُنصح دائمًا بتشغيل المواد على أكثر من مسجل واحد لأشرطة الفيديو حيث يمكن أن يساعد ذلك في اتخاذ قرارات بشأن أفضل طريقة للنقل، وتحديد طريقة تهيئة المسار الصوتي لشريط معين. وتسمح تجارب الأداء بتحديد خصائص التسجيلات ومنها خفض الضجيج.

وتخدم عائلة تنسيق بيتاكام المحترفين، بما في ذلك شبكات البث، وقد تظهر في الأشرطة التي تحتفظ بها دور الحفظ حاليًا مشكلات واضحة أو خفية نتجت عن إنشائها في أماكن عمل بها معدل دوران وظيفي سريع وتتغير بمرور الزمن. وقد تتضمن الأشرطة شفرة زمنية متعددة و/أو متقطعة، أو تحتوي على بقايا ناتجة عن وضع شريط لاصق عليها. بل قد تكون الأشرطة الواردة من بيئة إنتاج للفيديو مستخدمة لعدة مرات وبالتالي تحتوي على أجزاء من منتجات أخرى أو مقاطع فيديو أو مقاطع تصوير بالكاميرا، مع وجود شفرة زمنية أو بدونها. سيتطلب تحديد كيفية النقل وما سيتم نقله من هذه الأشرطة الجمع بين إصدار قرارات متخصصة من أمين الحفظ وخبرة فنية في الكشف عن معلومات حول إنشاء المحتوى المسجل وتحديد أفضل المسارات. وتلعب الاعتبارات البراغمية دورًا كذلك: فقد يقرر أمين الحفظ لتوفير التكلفة أو تحقيقًا لكفاءة النقل نقل أشرطة كاملة دون اختيار نسخة وترك القرار بشأن محتواها للمستقبل أو للمستخدم النهائي، وهذا بالطبع يثير مشكلات أخلاقية وفنية قد تحتاج إلى التقييم فيما يتعلق بالحق في اتباع هذا النهج في ضوء احتمالية تعدد منشئي المحتوى الأصلي.

3.7.ج تصنيف أشرطة البيتاكام وأجهزة إعادة التشغيل (مسجلات أشرطة الفيديو المخصصة للعرض)

ج.1.3.7 بيتاكام

كانت مسجلات أشرطة الفيديو التي سجلت تنسيق بيتاكام الأصلي تناظرية، وكانت تستخدم أربعة رؤوس للتسجيل. وكانت المساحة اللونية في الإشارة هي مكون التباين اللوني الذي كان يتكون من قناة للون

(Y) وقناتين للكروما: واحدة تحمل التباين بين متجه اللون الأزرق واللوما (B-Y، أو PB)، والأخرى تحمل الفرق بين متجه اللون الأحمر واللوما (R-Y أو PR). والمصطلح الدقيق لمكون التباين اللوني التناظري هو Y'PBPR، ويشير إليه كثيرًا بالاختصار YUV. يشتمل هذا التنسيق أيضًا على مسارات صوتية مُجسّمة (استيريو) ومعدّلة حسب التردد ويُعتبر تنسيق بيتاكام من تنسيقات النطاق منخفض الترددات. ولم تستخدم الوحدات الأولى من بيتاكام إلا شريط مصنوع من أكسيد الحديد بطولين مختلفين هما: 30 (S دقيقة) و 90 (L دقيقة).

ثم حل محل تنسيق بيتاكام الأول تنسيق Betacam SP (الأداء الفائق) وهو أحد أشيع التنسيقات في هذه المجموعة. وجاء هذا الاستبدال ليؤدّن بمرحلة القطيعة مع الشريط المصنوع من أكسيد الحديد والاتجاه إلى شريط أكسيد معدني لتحقيق أداء أفضل من خلال زيادة ترددات الموجة الحاملة والانحراف.⁸¹

ج.2.3.7 بيتاكام إس بي

قدم تنسيق بيتاكام إس بي Betacam SP خصائص وأداء متطور عند مقارنته بتنسيق بيتاكام الأصلي. استحدثت مسجلات أشرطة الفيديو لهذا التنسيق تقنيات مثل مولد وقارئ شفرة زمنية طويلة مدمجين، ومصحح مدمج لقاعدة الوقت، وتضمنت الطرازات اللاحقة تعدد القنوات الصوتية (أربعة) بالإضافة إلى خاصية تخفيض مستوى الضجيج من النوع DOLBY-C. وتستخدم طريقة التسجيل في هذا التنسيق على الترتيب سطوع بتردد معدل، والمزج بين تقسيم الوقت / وضغط الوقت لبيان الفروق اللونية وقنوات بتردد معدل لبيان التباين اللوني. وتضمنت بعض الطرازات خاصية التتبع الديناميكي والشفرة الزمنية لفترة الإطفاء الرأسي (VITC) وتدعم بعض مسجلات أشرطة Betacam SP VTRs تشغيل أشرطة تنسيق بيتاكام الأصلي.

وعادةً ما تكون أشرطة تنسيق Betacam SP معدنية بأطوال قابلة للتسجيل عليها تبلغ 30 (S دقيقة) و 90 (L دقيقة)، علمًا بأن سرعة الشريط تكون أبطأ قليلًا في الأجهزة التي تعمل بتنسيق 50/625، مما يرفع مدة الشريط بواقع دقيقة واحدة لكل خمس دقائق تشغيل، وبالتالي يدعم الشريط المصنف على أنه 90 دقيقة في نظام إن تي إس سي التسجيل لمدة 108 دقيقة فيديو في نظام بال.

ج.3.3.7 بيتاكام الرقمي

يُعد تنسيق بيتاكام الرقمي Digital Betacam، والذي يُشار إليه عمومًا باسم DigiBeta، أول تنسيق في عائلة بيتاكام يتبنى التسجيل الرقمي بتنسيق D-1،⁸² حيث يتم تسجيل بيانات الصورة الأساسية باستخدام الاختزال اللوني للكروما⁸³ بنسبة 4:2:2 بواقع 10 بت لكل عينة. ويستخدم التسجيل تحويل جيب التمام المتقطع (DCT) لتحقيق ضغط بنسبة 2:1. وتبلغ دقة تنسيق DigiBeta على نظام بال 720x576 و 720x480 على نظام إن تي إس سي. ويبلغ معدل البت في التنسيق 90 ميجابت/ ثانية ويفوق عرض نطاق الفيديو وتردد الاختزال في هذا التنسيق مثلها في تنسيقات بيتاكام التناظرية. ويضم التنسيق خمس قنوات صوتية: أربع قنوات رقمية مسجلة على 48 كيلو هرتز بواقع 20 بت لكل عينة، بالإضافة إلى مسار إضافي تناظري واحد. ويمكن لمسجلات أشرطة تنسيق بيتاكام الرقمي تشغيل أشرطة بيتاكام إس بي⁸⁴ بل إن بعضها به خيار تشغيل أشرطة بيتاكام الكاسيت التناظرية.

وعادةً ما تكون أشرطة تنسيق بيتاكام الرقمي بأطوال قابلة للتسجيل عليها تبلغ 40 (S دقيقة) و 120 (L دقيقة).

ج.4.3.7 بيتاكام إس إكس

تنسيق Betacam SX هو إصدار رقمي من إصدارات تنسيق بيتاكام إس بي قدم في عام 1996. يستخدم التنسيق ضغط 8 بت 2:2:4 MPEG مع أربع قنوات بتردد 48 كيلوهرتز، وصوت بتضمين نبضي رمز

16) PCM بت. كان هذا التنسيق هو أول تنسيق يستخدم خوارزمية ضغط MPEG-2 قادرة على إخراج صور عالية الجودة بمعدل بيانات منخفض نسبيًا يبلغ 18 ميجابت/ ثانية. وشملت الميزات الإضافية للتنسيق التحكم الديناميكي في الحركة، وتشفير تصحيح الخطأ، وواجهة نقل البيانات التسلسلية (SDTI)، وواجهة SX واتصال البيانات المضغوطة MPEG بالبيانات الخارجية، والتوافق مع تشغيل تنسيق SP / Betacam الأقدم (سوني: 2000 و سوني: 2001).

وعادةً ما تكون أشرطة Betacam SX قابلة للتسجيل بطول 62 (S دقيقة) و 194 (L دقيقة).

ج.5.3.7 تنسيق MPEG IMX

تنسيق MPEG IMX هو تطوير لتنسيق بيتاكام الرقمي صدر في عام 2001. وظهر التنسيق عندما أصدرت سميتي معيارين يعتمد عليهما تنسيق MPEG IMX.⁸⁵ أولهما (SMPTE ST 356) ويحدد تدفق فيديو محدد للجزء الثاني من الترميز 4:2:2 @ ML (4:2:2) / MPEG-2: 422P / H.262 ملف اختزال لوني على المستوى الرئيسي)، مع إشارة فيديو مضغوطة داخل إطار، أي ترميز "كل إطار" بدون ضغط مؤقت بين الإطارات.

وحسب إعداد الضغط، يمكن ترميز تدفقات IMX / D-10 بمعدلات بيانات أعلى من معدلات تنسيق Betacam SX، مما ينتج عنه جودة فائقة. ويوفر ضغط الفيديو الرقمي بتنسيق IMX / D-10 معدلات بيانات تبلغ 30 ميجابت/ ثانية (ضغط 6:1) أو 40 ميجابت/ ثانية (ضغط 4:1) أو 50 ميجابت/ ثانية (ضغط 3:1). وتتضمن حمولة الفيديو أيضًا ما يصل إلى ثمان قنوات صوتية ومسار للشفرة الزمنية. وعلى الرغم من أن تركيزنا هنا ينصب على تسجيل أشرطة الفيديو، فيمكن كذلك تسجيل تدفق بتنسيق D-10 (وهذا هو الأكثر انتشارًا هذه الأيام) في شكل ملف، إما في ملف صيغ MXF أو ملف (MPEG) بامتداد .mpg.

ويمكن لبعض أجهزة MPEG IMX تسجيل ما يصل إلى ثمان قنوات بصوت رقمي بتردد 48 كيلو هرتز وتدفع 16 بت أو يمكن تحويلها إلى أربع قنوات صوت بتدفق 24 بت وتردد 48 كيلو هرتز.⁸⁶

ويوفر تنسيق IMX أوقات تسجيل طويلة -حسب حجم الشريط- تصل إلى 220 دقيقة في شريط الكاسيت الأكبر حجمًا و 71 دقيقة في الشريط الأقل حجمًا. وتستطيع بعض مسجلات أشرطة الفيديو بتنسيق IMX تشغيل أشرطة الفيديو كاسيت SP / SX و Betacam و Digital Betacam.

ج.6.3.7 تنسيق HDCAM

ظهر تنسيق HDCAM سنة 1997 وكان أول تنسيق عالي الوضوح في عائلة بيتاكام. ويستخدم التنسيق تسجيل مضغوط بتدفق 8 بت ونسبة 3:1:1 وتحويل جيب التمام المتقطع ويتوافق مع ترميز 1080i الذي يتم خفض مستوى دقته في التشغيل إلى دقة 1440x1080 (بكسلات غير مربعة) ثم يُرفع إلى 1920x1080 (بكسلات مربعة). ويبلغ معدل تدفق بالتنسيق 144 ميجابت/ ثانية وقد يشمل الصوت عدد أربع قنوات صوت AES3 بتردد 48 كيلو هرتز وتدفع 20 بت. ويستخدم هذا التنسيق معيار سميتي 367M المعروف كذلك بمعيار SMPTE D-11 لتنسيق HDCAM الذي يحدد ضغط الفيديو عالي الوضوح ودقته.⁸⁷ يستخدم تنسيق HDCAM SR (بالدقة الفائقة) شريط بكثافة جزيئات أعلى والتنسيق قادر على التسجيل بتدفق 10 بت ونسبة 4:2:2 أو 4:4:4 RGB مع معدل تدفق لوحدة البت يبلغ 440 ميجابت/ ثانية ومعدل إجمالي بيانات يبلغ حوالي 600 ميجابت/ ثانية.⁸⁸

وتسمح مسجلات أشرطة الفيديو كاسيت بتنسيق HDCAM بتشغيل موحد لتنسيقات سوني مقاس نصف بوصة من بيتاكام وحتى MPEG IMX وتستخدم على نطاق واسع في البث التلفزيوني عالي الوضوح هذه الأيام لأنها تقدم خرج SDI مخفض لتسجيل عالي الوضوح وخرج SDI عالي الوضوح معزز لبقية التنسيقات الأخرى. ولا تشغل مسجلات أشرطة الفيديو كاسيت بتنسيق (SR) HDCAM إلا تنسيق HDCAM وبيتاكام الرقمي كميزة إضافية اختيارية.

85 معيار سميتي رقم 2001: ST 356 (المحفوظ عام 2006) التلفزيون - مواصفات التدفق بتنسيق D-10 وصيغة - 2P @ ML - 2:2:4 MPEG لنظام 60/525 ونظام 50/625، ومعيار سميتي رقم 2001: ST 365 (المحفوظ عام 2006) تسجيل على شريط تلفزيوني رقمي - تنسيق من النوع D-10 بعرض 12.65 مم للفيديو المضغوط بصيغة MPEG-2 لنظام 60/525 ونظام 50/625.

86 ويكيبيديا H.262/MPEG-2 Part 2، 262/MPEG-2 Part 2، https://en.wikipedia.org/wiki/H.262/MPEG-2_Part_2 آخر دخول بتاريخ مايو 2024.

87 ويكيبيديا HDCAM، <https://en.wikipedia.org/wiki/HDCAM> آخر دخول على الرابط في مايو 2024.

88 المرجع نفسه

81 انظر القسم "التنسيق" على الموقع الإلكتروني بيتاكام بال (بارنيت وإيفانز بدون تاريخ [أ]) <http://betacam.palsite.com/format.html>، آخر دخول على الرابط في 18 مايو 2024.

82 ويكيبيديا D-1 (سوني) https://en.wikipedia.org/wiki/D-1_%28Sony%29، تم الدخول مايو 2024.

83 ويكيبيديا، الاختزال اللوني https://en.wikipedia.org/wiki/Chroma_subsampling، آخر دخول على الرابط في مايو 2024.

84 انظر القسم "بيتاكام الرقمي" على موقع [Mediacollege.com](http://www.mediacollege.com/) (ويف لينث ميديا: بدون تاريخ)، <http://www.mediacollege.com/>، <http://www.mediacollege.com/video/format/beta/digital-betacam.html>، آخر دخول على الرابط في 18 مايو 2024.

ج.3.7.7 تنسيق HDCAM SR

يستخدم تنسيق HDCAM SR، الذي تم تقديمه في عام 2003، شريطًا بكثافة جسيمات أعلى. ولد تتوافق أشرطة تنسيق HDCAM SR مع تنسيق HDCAM القياسي نظرًا لاختلاف مواصفاته عن مواصفات هذا الأخير. وقد يحقق تنسيق SR دقة فيديو تبلغ 1080 × 1920 دون اختزال بالإضافة إلى تمتعه بعدد من إمكانيات التحويل. ويتم ضغط تدفق البت الموجود بالفعل على الشريط باستخدام ملف استوديو بسيط بصيغة MPEG-4 Part 2.⁸⁹ ويتم فك ضغطه عند تشغيل الشريط، فهو عبارة عن مجموعة واسعة من تحويلات التنسيق المضمنة في طرازات HDCAM SR مثل SRW-5000 حيث يمكن لمسجل أشرطة الفيديو إجراء تحويل اختزالي من دقة 1080 إلى 525 أو 625 أو من 1080 إلى دقة 720p أو من دقة 720p إلى 525، وتحويلات ترقية من Digital Betacam 625/525 إلى دقة 1080 أو من 720p إلى 1080 أو من 525 Digital Betacam إلى 720p.

علمًا بأن المعايير القياسية لتنسيق HDCAM SR هي 1080 × 1920 أو 720 × 1280، مع عينات بنسبة 4:2:2 / 4:4:4 تدفق 10 بت أو 4:4:4 / 4:4:4 تدفق 10 بت وبمعدلات تتابع لقطات تبلغ 23,98، و24، و25، و29,97، و30 لقطه في الثانية - 50، و59,94، و60i / ل / ث (1080 × 1920) أو 59,94 لقطه في الثانية بدقة 720 × 1280 (ونسبة أبعاد 4:2:2 فقط) (سوني: 2004).

وقد تكون سلسلة HD CAM هي الظهور الأخير لتنسيق بيتاكام الكاسيت من سوني مقاس نصف بوصة. لقد كان جهازًا عالي الجودة للغاية؛ لكن تكلفته وحجمه حاليًا دون انتشاره بين هيئات البث، فبحلول هذه المرحلة، أصبح تخزين الفيديو الرقمي على عتاد تجاري أكثر شيوعًا، وأصبح الشريط ذي التنسيق المحدد موضة عفا عليها الزمن.

ويكون الخرج عادةً من خلال وصلات COAX من نوع BNC لواجهة رقمية تسلسلية مفردة أو مركبة. ويتم توصيل الصوت بشكل عام من خلال واجهة رقمية تسلسلية مدمجة ويمكن أيضًا توصيله من خلال وصلات XLR المخصصة لهذا الغرض.

ج.4.7 توافق أنواع أشرطة البيتاكام مع مختلف مشغلات فيديو البيتاكام

كانت الأجهزة الأقدم في عائلة بيتاكام تناظرية فقط، لذا كان تشغيل التسجيلات الرقمية اللاحقة ذات النطاق عالي الترددات غير ممكن، وكذلك كان عدد القنوات والتنسيق أو القنوات الصوتية يختلف بين الطرازات بمرور السنين، مما أدى إلى عدم إمكانية تشغيل الأشرطة الجديدة عادةً على الأجهزة القديمة. لكن العكس جاز حيث يمكن تشغيل الأشرطة القديمة على مجموعة من أجهزة التشغيل الأحدث. وقد حافظت سوني على مستوى جيد نسبيًا من التوافق مع الإصدارات السابقة عبر أجيال الأجهزة على مر السنين، وهذا يتوافق في الغالب مع الطراز الحالي على الأقل الذي يستطيع تشغيل أشرطة من طراز سابق أو توقف إنتاجه.

ج-7 الجدول 1 توافق مسجلات الفيديو بيتاكام مع الأشرطة القديمة

| تنسيق الشريط | الأجهزة الأصلية لتنسيق ستشغل التنسيقات التالية: |
|----------------|--|
| بيتاكام | بيتاكام |
| بيتاكام إس بي | بيتاكام وبيتاكام إس بي |
| بيتاكام إس إكس | بيتاكام وبيتاكام إس بي وبيتاكام إس إكس |
| بيتاكام الرقمي | بيتاكام وبيتاكام إس بي وبيتاكام إس إكس وبيتاكام الرقمي |
| تنسيق MPEG IMX | بيتاكام وبيتاكام إس بي وبيتاكام إس إكس وبيتاكام الرقمي وMPEG IMX |
| تنسيق HDCAM | بيتاكام الرقمي و MPEG IMX وHDCAM |

89 المعيار ذو الصلة لترميز الضغط بصيغة ITU-T H.263 هو المعيار رقم IEC / ISO 14496:2004، 2، تكنولوجيا المعلومات - ترميز الكائنات السمعية والبصرية - الجزء الثاني: الكائنات البصرية. يشمل هذا المعيار مواصفات لعدد من الملفات. وفي كثير من التطبيقات، تم استبدال صيغة الضغط ITU-T H.263 بالصيغة ITU-T H.264 (المعروف أيضًا باسم AVC) وتم توحيد في صورة المعيار ISO / IEC 14496-10:2014 - تكنولوجيا المعلومات - ترميز الكائنات السمعية والبصرية - الجزء العاشر: ترميز الفيديو المتقدم، الذي يحدد عددًا من الملفات. حددت ملفات إضافية في وثائق أخرى انظر ويكيبيديا المعيار H.264/MPEG-4 AVC تحت عنوان "الملفات" Profiles", https://en.wikipedia.org/wiki/H.264/MPEG-4_AVC#Profiles. آخر دخول على الرابط في 18 مايو 2024.

| تنسيق الشريط | الأجهزة الأصلية لتنسيق ستشغل التنسيقات التالية: |
|----------------|---|
| تنسيق HDCAM SR | تنسيق HDCAM، وتنسيق HDCAM SR (بيتاكام الرقمي مع خيار) |

تجدد الإشارة هنا إلى أن نوع الشريط قد يكون له بعض التأثير على الإشارة الخارجة وأنه ينبغي اختبار الأجيال الأولى من طرازات المسجلات عند توفرها. أما الطرازات الرقمية الأحدث من المسجلات فتمتيز بقدرتها على اكتشاف الشريط التناظري وضبط مصحح قاعدة الوقت حسب نوع الشريط. وتختلف أحجام المسارات باختلاف أنواع الأشرطة التي يزيد قطرها أو طول مسارها ومستوى التردد الراديوي الصادر منها حسب سرعة دوران الرأس. فالأشرطة التناظرية تتميز بقطر أصغر من غيرها. ويمكن تعويض فرق التوقيت التناظري نظرًا لأن أسطوانة الرأس تختلف أحجامها بين الأجهزة المختلفة، ويمكن لمصحح وقت قاعدة الجهد ضبط هذا الفرق من خلال معالجة الإشارة سعيًا لتحقيق أفضل أداء في تشغيل للشريط. فإذا تم تشغيل شريط بيتاكام رقمي عن غير قصد على جهاز تناظري قديم، فمن المرجح أن يرفض المسجل قبول الشريط.

وقد يؤثر اختلاف أجهزة التشغيل عليه بناءً على طريقة تمريرها لمعلومات الفيديو من خلال الجهاز. فبعض الأجهزة رغم طبيعتها التناظرية بها عناصر رقمية تتحكم في طريقة إعادة إنتاج الإشارة. مثال بعض الأجهزة تؤدي أفضل من حيث تسريبات البيانات واستردادها وستعمل الأجهزة الأحدث مثل سلسلة BVW على خفض تسريبات البيانات من خلال استخدام مصحح قاعدة الوقت المدمج، الذي يحول الإشارة التناظري إلى رقمية. وفي سلسلة BVW تُعدل الإشارة في العالم الرقمي وتقوم الأجهزة الأحدث بهذه العملية بشكل أفضل نظرًا لما تملكه من مساحة ذاكرة أكبر تؤهلها لذلك. ومن الضروري النظر إلى جودة خرج الإشارة ومقارنتها مع تلك المواصفات ومقارنة خرج الإشارة بين أجهزة مختلفة. وقد يكون أداء الشريط الأقدم أفضل في أحد الطرازات الأولى لأجهزة البيتاكام التي تقدم إعدادات ومحاذاة تناظرية مماثلة.

ويمكن تحسين إعادة تشغيل بعض أشرطة الكاسيت إذا كانت محاذاتها تعكس محاذة المنصة المستخدمة لتسجيل المواد. ومع ذلك، لن يقدم جهاز غير مضبوط أفضل ما لديه من مواصفات لذلك ينبغي ضبطه على الضبط القياسي تطبيقًا لأفضل الممارسات. ومع ذلك، فقد يساهم وجود مجموعة من الأجهزة تضبيطات طفيفة لمسافات الخلوص في توفير خيارات تعالج المشاكل في شريط الكاسيت.

ج.5.7 توفر مسجلات أشرطة بيتاكام

كانت عائلة أجهزة تنسيق بيتاكام عائلة معمرة ومشهورة واستمر استخدامها حتى سنوات قريبة جدًا. لهذه الأسباب ما تزال هذه الأجهزة متاحة في سوق المستعمل. ويدل استخدامها الشامل من جانب شركات البث ودور المحفوظات بما في ذلك استخدامها كوسائط تخزين على ارتفاع الطلب على هذه الأجهزة في القطاعين التجاري والفني. رغم ذلك يصعب العثور على قطع غيار لهذه الأجهزة حيث إن كثير من هذه القطع تقتصر على الجهاز الذي صنعت من أجله وبالتالي حتى أحدث أجهزة البيتاكام أصبحت صيانتها صعبة.

ج-7 الجدول 2 قائمة بطرازات مسجلات أشرطة الفيديو بتنسيق بيتاكام

| أجهزة بيتاكام: |
|---|
| بيتا من سوني (غير فائق الأداء): |
| BVW-10 (للتشغيل فقط، نقل نظامي التصوير أ و ب إلى مسجل أشرطة فيديو مع مصحح لقاعدة وقت الجهد) |
| BVW-15 جهاز عرض في الاستوديو |
| BVW-20، BVW-21، و BVW-25 (جهاز تشغيل ميداني) |
| BVW-40 مسجل تحرير في الاستوديو |
| أجهزة سوني بيتاكام إس بي: |
| BVW-22 (فتح / اطلاق فقط) |
| BVW-35 (مسجل ميداني) |
| BVW-50 (مسجل ميداني، أشرطة كاسيت مدتها 90 دقيقة، صوت رقمي) |

ج-7 الجدول 3 أنواع أشرطة بيتاكام الفيديو كاسيت المعدنية

| بيتاكام إس بي: أشرطة كاسيت معدنية مقاس نصف بوصة: |
|---|
| BCT-5M/10M/20M/30M |
| BCT-5ML/10ML/20ML/30ML/60ML/90ML (سوني: بدون تاريخ [ب]) |
| UVWT-10MA/20MA/30MA |
| UVWT-60MLA/90MLA (سوني: بدون تاريخ [ج]) |

ج-7 الجدول 4 أنواع أشرطة البيتاكام مجمعة وفقًا للحجم

| أشرطة صغيرة |
|---|
| فوجي فيلم |
| سوني بيتاكام إس بي Sony BCT-10MA فائق الأداء , 256 قدم, 78 م. |
| Sony BCT-20G قدم (150 م) مطلي من الخلف. |
| Sony BCT-5MA, BCT-20MA فائق الأداء, 492 قدم, 150 م, مطلي من الخلف |
| Sony BCT-D6, BCT-D12, BCT-D32, BCTD40 |
| Maxell MXB-10MSP, MXB20MSP, MXB30MSP |
| Maxell B-20MSP. Maxell MX-B62SX |
| Maxell BD-22, BD32, BD40 |
| أشرطة كبيرة |
| Ampex 398 فائق الأداء, شريط معدني, شريط كبير |
| Sony BCT-60MA, BCT-xxMA, شريط كبير |
| Sony BCT-60MLA. BCT-xxMLA SP, شريط كبير |
| Sony BCT-D64L, BCT-D94L, BCT-D124L |
| Maxell MX-B90MK SP. Maxell MX945XL |
| Maxell BD-22, BD32, BD40, شريط كبير |

ج.7.7 صيانة مسجلات أشرطة بيتاكام

يتعين ضبط أجهزة تشغيل الأشرطة بعناية لتتوافق مع مواصفات المصنع حتى يتم النقل بالطريقة المثلى؛ علمًا بأن هوامش التفاوت المسموح بها في عملية الضبط المذكورة تكاد لا تذكر ومن ثم تحتاج إلى رصدها بانتظام. وسيسمح تنظيف الشريط وترميمه للجهاز المضبوط على الوضع السليم استخلاص أفضل وأجود إشارة.

ويجب كذلك تنظيف أجهزة التشغيل وصيانتها دوريًا للتأكد من أنها تعمل وفقًا للمواصفات. ويتطلب تنظيف رؤوس الصورة والصوت وجود شريط تنظيف محدد يتم تشغيله في الجهاز لتنظيف أسطوانة الرؤوس؛ وتتوفر أشرطة تنظيف لكل سلسلة من سلاسل أجهزة تشغيل بيتاكام. صحيح أنه يصعب العثور على هذه الأشرطة لكن يمكن شراؤها عبر الإنترنت في بعض الأحيان.

أجهزة بيتاكام:

| BVW-60 (مسجل أداء فائق) |
|--|
| BVW-65 (خاصية التتبع الديناميكي) |
| BVW-70 (تحرير / تسجيل) |
| BVW-70 (تحرير / تسجيل، تتبع ديناميكي) |
| BVW-600 |
| شريط معدني، فوق أكسيد حديد، متوافق مع الأجيال التالية، للتشغيل فقط (بيتاكام)، شريط 90 دقيقة بسجل 108 دقيقة على نظام بال ⁹⁰ . |
| أجهزة بيتاكام الاحترافية: (أوائل تسعينيات القرن العشرين) سلسلة PV الاحترافية الأرخص ثمنًا |
| PVW-2600 |
| PVW-2650 |
| PVW-2800. (أواسط التسعينيات) (انتشر استخدامه في المعيار RS422 مجهزة بجميع الخصائص) |
| سلسلة UVW-1600, -1800. |
| MSW-2000 2000 - مسجل أشرطة فيديو (تنسيق MPEG 1MX) قادر على تخزين بيانات الفيديو حتى 50 ميجابايت لكل ثانية من خلال استخدام تقنية الضغط بصيغة MPEG2. |
| تنسيق HDCAM |
| HDW-2000 |
| 1/HDW-S280 |
| JH1/JH-3 |
| PDW-F1600 |
| HDW-F500 |
| تنسيق HDCAM SR |
| SRW-5100 (تنسيق HDCAM SR) جهاز للتشغيل فقط، تشغيل تنسيق HDCAM وتشغيل تنسيق بيتاكام الرقمي اختياري |
| SRW-5000 (تنسيق HDCAM SR) تسجيل + تشغيل تنسيق HDCAM، وتشغيل تنسيق بيتاكام الرقمي اختياري |
| SRW-5500 (تنسيق HDCAM/SR، وتنسيق HDCAM) تسجيل / تشغيل وتشغيل بيتاكام الرقمي اختياري |
| SRW-5800 (تنسيق HDCAM SR) تسجيل / تشغيل، تشغيل تنسيق HDCAM وتشغيل تنسيق بيتاكام الرقمي اختياري |

ج.6.7 أنواع أشرطة البيتاكام فيديو كاسيت وتركيبات الأشرطة

استخدمت المواد المغناطيسية المصنعة طوال الخمسين عامًا السابقة مادة البولي إيثيلين تريفتالات للأشرطة مع مواد رابطة (أشرطة الأكسيد والجزئيات المعدنية) ومادة البولي إيثيلين نفتالات للأشرطة التبخرية المعدنية. حيث استخدمت أشرطة البيتاكام المنتجة بين عامي 1986-1989 مادة أكسيد الحديد المذكورة وهو مركب مختلف عن جزيئات الحديد الصغيرة الموجودة في أشرطة الجزئيات المعدنية (سوني: 2009، ص. 1) المستخدمة في بيتاكام وأشرطة بيتاكام الرقمية.

ج-7 الجدول 4 أشرطة الفيديو كاسيت الخاصة لتنظيف مسجلات عائلة البيتاكام

| |
|---|
| BCT-5CLN: بيتاكام وبيتاكام إس بي وبيتاكام الرقمي (سوني: بدون تاريخ [د]) |
| BCT-D12CL: بيتاكام الرقمي ⁹¹ |
| BCT-HD12CL: HD Cam (سوني: 2012) |
| PDVM-12CL, PDV-12CL: DV Cam (سوني: 1999) |

كانت أشرطة الكاسيت المصممة لتنظيف مسجلات أشرطة الفيديو محدودة الاستخدام وغالبًا ما يكون طولها طول شريط الكاسيت العادي. وينبغي القيام بالتنظيف خلال وضع التشغيل لفترة زمنية محدودة فإذا لم تُحل المشكلة خلال خمس محاولات، فيوصى بصيانة مسجل أشرطة الفيديو. ولمعرفة تفاصيل مشكلة محددة راجع كتيب الصيانة أو استشر فني مؤهل.

وينبغي تنظيف الرؤوس يدويًا باستخدام قطعة قماش من الشمواه أو خالية من الوبر مبللة بكحول الأيزوبروبيل أو غيره من منتجات تنظيف الرؤوس المعتمدة. وينبغي تنظيف الرؤوس من خلال تحريكها والضغط الخفيف بقطعة القماش على أسطوانة الرؤوس، مع الاستمرار في تنظيف الرؤوس حتى ترى أن قطعة القماش لم يعد يظهر عليها أي أكسيد. ولا تحرك قطعة القماش رأسياً للأعلى وللأسفل لأن هذا قد يؤدي إلى كسر الرؤوس. نظف مسار الشريط بما في ذلك رؤوس الصوت، ورأس المسح، وبكرات الدليل الموجهة للشريط، والعجلات الضاغطة، مع إزالة تمغنط رؤوس الصوت. ومن المفيد أيضًا استخدام الهواء المضغوط التنظيف في إزالة الغبار والأكسيد من الأجزاء الداخلية لمسجل أشرطة الفيديو.

تجدد الإشارة هنا إلى أن الاستخدام المنتظم لمسجلات أشرطة الفيديو يجعلها صالحة للاستخدام لذلك نوصي باستخدامها باستمرار. فإذا كان الجهاز سيخزن لمدة من الوقت يجب تطبيق جدول من التدريبات الدورية لأجزائه الميكانيكية. وتذكر دائمًا أن إحياء جهاز تالف أو غير مستعمل أصعب بكثير من صيانة جهاز يعمل.

فالاستخدام المنتظم يحافظ على حركة الأجزاء المهمة في الجهاز والمعرضة للتعطيل. وتحتوي أجهزة بيتاكام عدد كبير من الأجزاء المتحركة وأماكن تزييت تحتاج إلى استخدامها باستمرار. أما الاستخدام غير المنتظم فقد يؤدي إلى التصاق الشحوم مما يؤدي إلى تعطيل الأجزاء المتحركة. وينبغي أن يكون تنظيف الأجزاء المتحركة وتزييتها جزءًا من جدول الصيانة الدورية لجميع الأجزاء المستخدمة.

تجدد الإشارة إلى أن أجهزة تسجيل الفيديو بيتاكام مزودة بعداد للاستخدام يمكنه أن يعرض زمن التشغيل الذي يحسبه لكل عشر ساعات. ويمكن عرض ساعات تشغيل الجهاز ودوران أسطوانة الرؤوس وزمن تشغيل الشريط وسيره داخل الجهاز وغيره من العدادات للاطلاع على استخدام الجهاز فقد يفيد ذلك في وضع جدول للتنظيف والصيانة.

ويجب أن يراعى خلال التخطيط للصيانة توفر الموظفين أصحاب المهارات والدراية لإجراء صيانة محددة داخل الشبكات المحلية؛ هذه المهارات توازن بصعوبة بين الهندسة الميكانيكية والكهربائية وتكتسب من خلال الخبرة الطويلة في هذا النوع من الأجهزة.

وقد تعود المشكلات الفنية الشائعة إلى وجود جزء تالف أو متهاك داخل مسجل أشرطة الفيديو. ومن أكثر الأجزاء التي يشيع تعرضها للأعطال العجلات الضاغطة أو المراوح أو المصاييح أو الأجزاء المتحركة مثل المفاتيح، بالإضافة إلى أجزاء أخرى منها الأسطوانة العلوية والسفلية (سوني)، والمعروفة أيضًا باسم الماسح الضوئي (أمبيكس)، والسيور، ومحركات الكابستان، ومحركات تسيير الشريط ومحركات الكابستان، ومحركات البكرات. فالمحركات بشكل عام تستمر في العمل لفترة طويلة.

ومن الصعب الاحتفاظ بمجموعة من قطع الغيار الموجودة لاستعمالها عند الحاجة في الأجهزة حيث يتعذر حاليًا من الناحية النظرية العثور على قطع غيار للأجيال الأولى من تقنية بيتاكام. ومن القطع التي يشيع استبدالها رؤوس الفيديو والصوت ومن ثم قد تدخل هذه القطع بين أهم القطع التي يتعين الاحتفاظ بها. تجدد الإشارة إلى أن مسجلات سوني الاحترافية التاريخية باهظة الثمن لسبب واضح وهو صعوبة تهالكها عمومًا حيث تعمل هذه المسجلات لسنوات طويلة بأقل قدر ممكن من الصيانة العميقة.

ومما ذكر نجد أن توفر قطع الغيار هو المحور الأهم في صيانة مسجلات فيديو بيتاكام. فبعض أجهزة البيتاكام أجهزة نادرة وقد يصعب إيجاد طريقة للحفاظ عليها. وفي ظل محدودية الموارد قد يكون من العسير صيانة القطع الاستهلاكية مثل العجلات الضاغطة والسيور ومجموعة الأسطوانات وذلك نظرًا لمحدودية المتوفر من هذه القطع. وانطلاقًا من إدراكها لهذه الصعوبة سعت دور المحفوظات ومؤسسات الإنتاج بطريقة تنافسية في بعض الأحيان إلى تخزين هذه قطع غيار،

في الوقت الذي أعلنت فيه شركة سوني رسميًا عن إيقاف تصنيع أحدث الطرازات من مسجلات الفيديو 2023 اعتبارًا من مارس 2016، مع التعهد بتوفير الصيانة للأجهزة الموجودة حتى مارس 2023.⁹²

ج.7.8 ضبط مسجلات أشرطة بيتاكام

ج.1.8.7 إجراءات الضبط والمعايرة الطبيعية وما يتعلق بها

ينبغي أن يتولى عملية ضبط الأجهزة مهندس فني مؤهل وفقًا للمعيار أو المواصفة التي نشرتها الشركة المصنعة و/ أو مؤسسة متخصصة في مجال المواد الصوتية والمرئية. على سبيل المثال نشر اتحاد البث الأوروبي وثائق حول هوامش التفاوت المسموح بها في ضبط مسجلات بيتاكام إس بي (اتحاد البث الأوروبي: 1992 ب).

وكما هو مبين أدناه فبعض مسجلات أشرطة الفيديو بيتاكام بمقدورها ضبط نفسها بنفسها ولا سيما الطرازات الرقمية منها. أما بالنسبة لقطع الغيار فنظرًا لأنه لم يعد هناك قطع غيار جديدة للمكونات التي يشيع استبدالها مثل السيور والصدادات المطاطية وغيرها من القطع الاستهلاكية أصبح المتاح خيارين أما اللجوء إلى قطع غيار مستعملة أو بدائل عامة يمكن توفيقها مكان القطع الأصلية. وستؤثر القطع المتهاكة أو غير القياسية على إمكانية الضبط الذاتي بالأجهزة. وبالتالي ينبغي أن تسير عملية ضبط جهاز التشغيل وفق الإجراء الفني الموصوف في كتيب الصيانة وقد يحتاج الأمر لتنفيذ تعديل يدوي في الأجزاء الميكانيكية أو الإلكترونية.

ويوصي جميع الخبراء باستخدام أشرطة الاختبار لمعايرة مسجلات أشرطة فيديو بيتاكام. وفي الأوضاع المثالية قد يطلق على هذه الفئة اسم شريط المصنع لضبط مسجل الفيديو كاسيت ومعايرته كما جاء في القسم د-1-3-4-3. وفي الأجيال الأولى من هذه الأجهزة كانت عملية المعايرة تتطلب قدرًا كبيرًا من التدخل اليدوي أما الأجهزة الأحدث فكانت عملية المعايرة تتم فيها آليًا. ومن بين القطع المعتاد استخدامها في صيانة الأجهزة التي تتطلب ضبط يدوي لوحة التمديد، نظرًا لأن الأجهزة التي تعج بالإلكترونيات لا تسمح بإجراء عملية الضبط داخل الجهاز. وهنا يأتي دور لوحة التمديد التي تمكن الجهاز من العمل بينما يجري ضبط مكوناته خارجه. وقد أصبحت هذه الأداة الحيوية نادرة وأصبح من الصعب العثور عليها بعد أن كانت موجودة دائمًا في عدد فنيين الصيانة. وتطلب الأجهزة

الرقمية وجود شريط اختبار لكنها تستطيع ضبط نفسها ذاتيًا. وتستخدم جميع مسجلات أشرطة الفيديو لعائلة بيتاكام أشرطة اختبار خاصة بكل تنسيق على حدة.

ولم تعد المصنعون ينتجون أشرطة ضبط مسجلات أشرطة الفيديو التاريخية ومعايرتها وأصبحت هذه الأشرطة عملة نادرة حتى في سوق المستعمل. وتستخدم هذه الأشرطة لضبط وضعيات التشغيل والتسجيل بدءًا من رأس الفيديو وحتى الخرج، وبالتالي تعد أشرطة الاختبار الأداة الوحيدة التي تُستخدم لاستعادة ضبط المصنع في مسجلات الفيديو. وتوضع الأجهزة على نظام إن تي إس سي أو نظام بال ويراجع على ضبطه ومحاذاته دوريًا.

ويعد استبدال أحد الرؤوس من إجراءات الصيانة الرئيسية لأي مسجل من مسجلات أشرطة الفيديو. ويستخدم المهندسون الذين يتولون عملية تثبيت رؤوس جديدة في أجهزة بيتاكام التناظرية نقاط اختبار يدوية للتحقق من الإعدادات. وبمجرد استبدالها، توضع الرؤوس في أماكنها الصحيحة بشكل عام ويتم ضبطها ومحاذاتها بشكل صحيح حتى يتسنى لخاصية الضبط الذاتي إجراء ما يلزم من عمليات الضبط البسيطة. ويتطلب تثبيت رؤوس جديدة في مسجلات فيديو بيتاكام الرقمية وجود شريط اختبار رقمي يستخدمه

92 شركة سوني (أستراليا)، 2016. سوني تعلن إيقاف مبيعاتها من مسجلات وكاميرات التسجيل على أشرطة الفيديو مقاس نص بوصة (بيان صحفي)، <https://web.archive.org/web/20170427181408/https://pro.sony.com.au/pro/article/broadcast-products-vtr-announcement>، مايو 2024.

91 جهاز BCT-D12CL Sony موصوف من جانب المورد على موقع <https://web.archive.org/web/20150406165128/https://tapeonline.com/products/sony-video-cleaning-tape-bct-d12cl>، تم الدخول على الرابط في مايو 2024.

المسجل في الضبط الذاتي، ويجب على الفني الذي يستبدل الرؤوس الانتقال داخل قائمة أدوات التحكم في المسجل الرقمي وصولاً إلى قائمة فرعية لبدء عملية الضبط الذاتي الأوتوماتيكي، والتي تستخدم محركات مدمجة لضبط مستوى زحزحة الرأس للشريط ومرحلة التقائها به.

وتستخدم محددات أخرى يمكن تعديلها مثل التردد الراديوي ذراع تعديل المستخدم لسير الشريط، والذي يمكن الوصول إليها عادةً من اللوحة الأمامية.

وهناك تعديل رقمي آخر يتم من خلال استخدام مقياس للانحراف عن المركز مما يتيح تعديله لضبط الوضعية الميكانيكية للرأس. ويعطي هذا المقياس مؤشرًا على مدى خروج الرأس عن مسار دورانها ويدعم إجراء تعديلات على وصولاً إلى مستوى الضبط والتمركز الصحيحين. ويتعين ألا تتم هذه العمليات إلا من خلال فني ماهر.

ج.2.8.7 إجراءات الاختبار والصيانة وإعادة التشغيل مع بعض الإجراءات التي يمكن أن تجريها بنفسك

من الممكن عمل "كاسيت اختبار" على جهاز مضبوط للتحقق من ضبط جهاز آخر عند اكتشاف الأخطاء وإصلاحها. وقد تسلط هذه العملية الضوء على المشكلات بطريقة مفيدة، لكنها لا تتمخض عن شريط معايرة: قد يتم الكشف عن المشكلات أو تأكيدها ولكن دون إمكانية إجراء أي تعديل.

وفي حالة عدم عمل أشرطة الفيديو كاسيت بيتاكام الواردة من مجموعة تابعة لدار محفوظات بالشكل السليم، فربما لاحظ الفني وجود بعض المشكلات مثل ضياع قفل المزامنة، وفقدان معلومات اللون، وتسرب البيانات. عندئذ قد يصعب استنتاج سبب المشكلة من خلال جهاز مضبوط بشكل صحيح. لكن في بعض الحالات يمكن للفني استخدام جهاز معدل بشكل غير صحيح لتشغيل شريط سيء الضبط. وللوصول إلى هذه النتيجة، يقوم الفني يدويًا بتعديل مصحح قاعدة الوقت لتحسين الخرج. وقد يؤدي إجراء تعديلات على جهاز التشغيل إلى السماح باستنساخ الطور غير الصحيح للصورة حيث كانت الصورة تُسجل دون ضبط دقيق للجهاز وبالتالي قد يؤدي الضبط غير المثالي إلى إعادة إنتاج الإعدادات التي تم التسجيل بها. وإذا كانت أدوات التحكم الموجودة على اللوحة الأمامية لا تمكن المستخدم من ضبط الجهاز للحصول على صورة عالية الجودة ضمن نطاقه التشغيلي، فيمكن إخراج الجهاز من وضع الضبط بما يتناسب مع الشريط محل المشكلة وقد تشمل هذه الخطوة تعديل مسار الشريط أو زاوية التقائه بالرأس. ويجب العناية بإعادة الجهاز لوضع الضبط الأصلي بعد هذه العملية.

قد تخرج النبضات الطولية لمسار التحكم والتي تشير إلى مكان مسارات الفيديو إشارة ضعيفة وتدخل في نطاق الضجيج. وهناك نهج يمكن اتباعه لتعزيز منحنى معادلة الصوت وبالتالي رفع المستوى المنخفض للنبضة الطولية لمسار التحكم مما قد يسمح بعودة تزامن الصوت مع الصورة.

وتتميز مسجلات أشرطة الفيديو الأحدث بقدرتها على تشغيل تنسيقات متعددة مثل سلسلة L وسلسلة HDV بمستوى عميق من التوافق بما يمكن من تشغيل تنسيقات بيتاكام الأقدم، وهو ما يؤدي إلى تفضيل استخدامها في عملية الرقمنة عن طرازات مسجلات أشرطة الفيديو القادرة على تشغيل تنسيق واحد فحسب. تجدر الإشارة هنا إلى أن معظم هذه الأجهزة التي تستخدم في تشغيل تنسيق واحد فقط والتي تقل فيها المساحة القابلة للتعديل هي من الطرازات الأولى لهذا التنسيق، مما يجعل قطع غيارها أكثر ندرة، لذلك يجب أن تحاول دور المحفوظات تغطية أكبر عدد ممكن من التنسيقات عن طريق تخزين واحد أو أكثر من أجهزة التشغيل متعددة التنسيقات لتقليل مشكلات التوافق وتقليل الحاجة إلى صيانة الأجهزة.

ج.9.7 المسارات الصوتية

يمكن العثور على الصوت التناظري والرقمي مع مجموعة من المدخلات والمخرجات على مختلف مسجلات أشرطة الفيديو بيتاكام، حيث تحتوي الوحدات الأولى من تنسيق بيتاكام وبيتاكام إس بي بشكل عام على صوت تناظري، مع توفر الصوت الرقمي في تنسيق بيتاكام الرقمي والطرازات الأحدث. وتوفر وحدات تنسيق بيتاكام الرقمي مسارا مميزًا للصوت التناظري جنبًا إلى جنب مع أربع قنوات للصوت الرقمي.

وكان تنسيق بيتاكام يحمل عمومًا قناتين للمسارات الصوتية التناظرية الخطية، مع خاصية خفض الضوضاء بنظام دولبي من النوع ج. يحتوي تنسيق بيتاكام إس بي على أربع قنوات للصوت التناظري، عبر أربعة وصلات XLR. وتتميز بعض أجهزة التشغيل بخاصية خفض الضوضاء بنظام دولبي ج وهي عبارة عن صوت مضمن بالتردد (FM). وشهدت الإصدارات المبكرة من تنسيق بيتاكام الرقمي استحداث الصوت الرقمي على أربع قنوات رئيسية ومسار إضافي واحد، مع وجود الإشارة الرقمية عند مستوى 48 كيلو هرتز مع تدفق

وحدات البت يتراوح بين 18 و20 بت. وقدمت الطرازات الأحدث ثمانية قنوات صوتية (أربعة أزواج بتنسيق AES) بتردد 48 كيلوهرتز وتدفع بت يتراوح بين 20 و24 بت متوافق مع معيار AES3.⁹³

أما الأجهزة الأحدث والأحدث فهي مزودة بعدد 12 قناة تشغيل صوتية بعمق لوني أقل من العمق الذي ينشأ عند استخدام أربع قنوات. نفس الأمر ينطبق على أجهزة BVU الأقدم التي كانت تحتوي على قناتين أو أربعة وبعضها يحتوي أربع قنوات للصوت الرقمي وواحدة للمسار الإضافي. وبالنسبة للأشرطة الأحدث فقد تحتوي على عمليات نقل لمزيج الصوت المحيطي بتنسيق 5,1

أو 7,1 وهذه التنسيقات ستحتاج إلى تحويلها بوصفها قنوات متفردة للحفاظ على طبيعة المسار الصوتي. ويقتضي تنوع التنسيقات القياسية الممكنة اختيار الجهاز الصحيح بما يضمن تحويل كل المادة الصوتية.

وقد تستخدم الأعمال الرقمية المعاصرة التي تتضمن تنسيقات صوتية مثل التجميعات الصوتية stems وDME (الحوار والموسيقى والمؤثرات الصوتية) وقد يستخدم الصوت المحيط هياكل أو إعدادات خاصة بإنتاج معين. وقد يشتمل الشريط على نغمات مسموعة (-18.00 ديسيبل أو 0.0 ديسيبل) المخصصة لضبط الأجهزة. وتتطلب هذه الحالات الخاصة عناية خاصة عند الرقمنة.

ج.1.9.7 خفض الضوضاء

ويظهر خفض الضوضاء بنظام دولبي من النوع ج في الطراز المبكر من مسجلات أشرطة الفيديو لتنسيق بيتاكام وبيتاكام إس بي. وقتئذ كانت خاصية خفض الضوضاء ذاتعة الصيت عند تسجيل إشارة تناظرية فكثير من الأشرطة قد تحمل صوت مرمز بنظام دولبي. ومن المهم استخدام نظام الدولبي من النوع ج عند الرقمنة أو تحويل شرائط الكاسيت التي تحتوي على هذا الترميز نظرًا لأن هذا الاستخدام سيؤثر بشدة على تساوي إشارة الخرج وعرض نطاقها.

ج.10.7 الشفرة الزمنية في بعض أشرطة بيتاكام فيديو كاسيت المنتقاة

يمكن لوحداث تنسيق بيتاكام الرقمي أن تحتوي على نوعين من الشفرة الزمنية: الشفرة الزمنية الخطية (الشفرة الزمنية الطولية أو LTC) والشفرة الزمنية لفترة الإطفاء الرأسي (VITC). وتكمن فائدة الشفرة الزمنية لفترة الإطفاء الرأسي في سماحها لمشغل مسجل أشرطة الفيديو في نقل حركة سير الشريط في الجهاز إلى إطار فرعي وفحص المستويات دون قطع استمرارية الشفرة الزمنية. ولن تعمل الشفرة الزمنية الخطية إلا بشكل متزامن وقد يسبب ذلك مشكلات في إعادة التشغيل ومزامنة الأجهزة. وتظهر الشفرة الزمنية الخطية في الطرازات الأولى من وحدات بيتاكام.

ج.11.7 العامل الزمني لتحويل أشرطة بيتاكام فيديو كاسيت

قد تختلف عملية الرقمنة للأشرطة الاحترافية مقاس نصف بوصة اختلافًا كبيرًا حسب طبيعة الشريط، وكقاعدة عامة توقع تضاعف المدة الزمنية مرتين أو ثلاثة ومقدار الوقت المخصص للبرنامج طوال مدة البرنامج. تنطوي هذه العملية على مراحل كثيرة وينصح باتباع نهج منهجي دقيق. وتتطلب أشرطة الكاسيت المصابة بأي نوع من المشاكل مزيدًا من الاهتمام وقد يتطلب الأمر غالبًا عمليات حفظ مكثفة مثال عملية أو أكثر لمدة عدة أيام خلال عملية التجديد التي تحدث في ظروف رطوبة منخفضة.

وقد يستغرق التعامل مع برنامج 60 دقيقة المدد الزمنية التالية:

- معاينة الشريط وتقرير الحالة: 10 دقائق
- إعداد شريط الكاسيت وتنظيفه: 20 دقيقة
- اختبار التشغيل والضبط والفحص: 10 دقائق
- مدة النقل الرقمي الفعلية: 60 دقيقة
- الإخراج وإدارة الملفات والنقل: 20 دقيقة

93 ويكيبيديا AES3, <https://en.wikipedia.org/wiki/AES3> آخر دخول على الرابط في مايو 2024.