

**الطراز 1-2224 من LUDLUM**  
**المقياس / عداد السرعة**

**مايو 2006**

**(revised July 2022)**

**الرقم التسلسلي 125559 والأرقام**

**التسلسلية التي تليه**

**الطراز 2224-1 من LUDLUM**  
**المقياس / عداد السرعة**

**مايو 2006**

**(revised July 2022)**

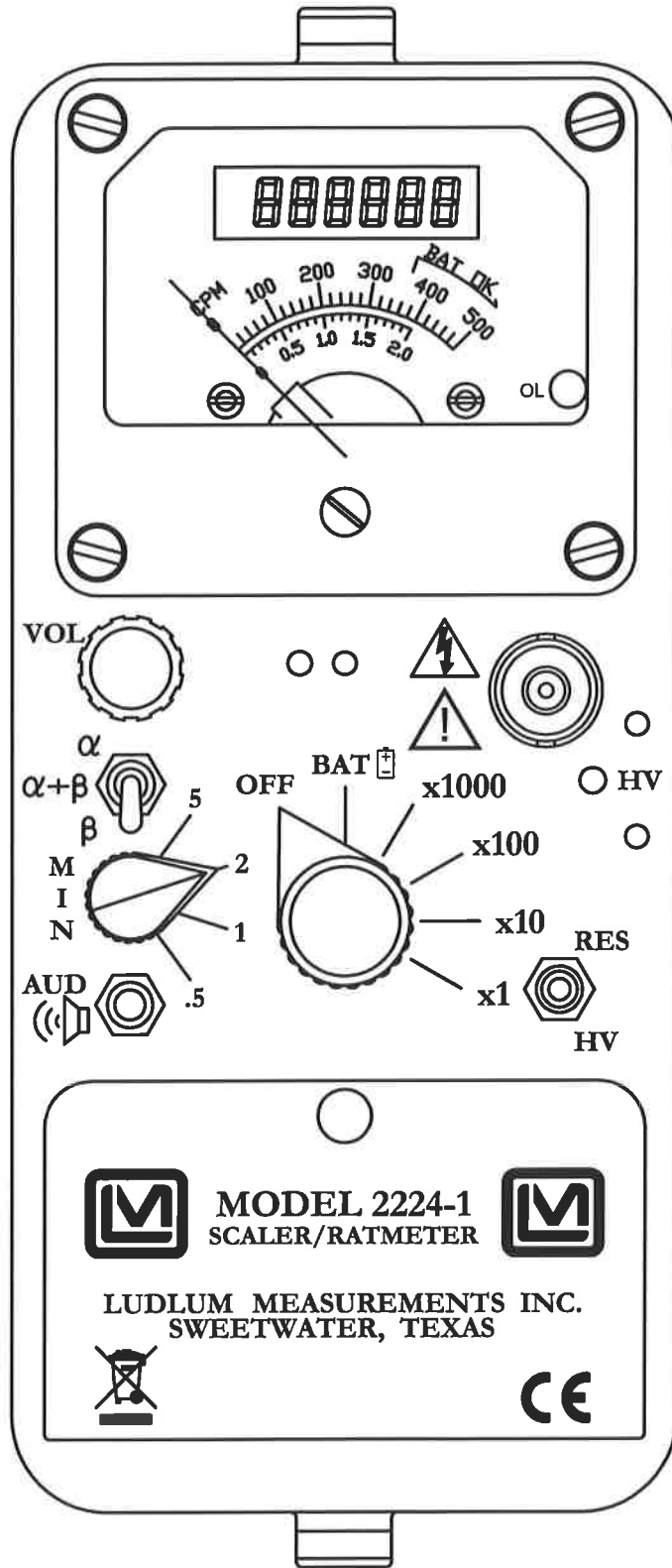
**الرقم التسلسلي 125559 والأرقام**

**التسلسلية التي تليه**



**LUDLUM MEASUREMENTS, INC**  
501 OAK STREET, P.O. BOX 810  
SWEETWATER, TEXAS 79556  
325-235-5494, FAX: 325-235-4672

REV #	ALTERATIONS	DATE	BY
1	VALID	6/26/95	PW
2	UPDATED ARTWORK	5/15/06	CMC



DRN	DATE	CHK	DATE	APP	DATE
CMC	5-15-06			<i>RP</i>	<i>15/06</i>
PART NUM: 4390-105			SCALE: <input checked="" type="checkbox"/> FULL <input type="checkbox"/> OTHER		
TITLE: M 2224-1 SCALER/RATEMETER					
LUDLUM MEASUREMENTS, INC. 501 DOW STREET SWEETWATER, TEXAS 75226			SERIES	SHEET	
			390	115	

# جدول المحتويات

<b>1</b>	<b>مقدمة</b>
<b>2</b>	<b>بدء التشغيل</b>
2-1	التفريغ وإعادة التعبئة
2-1	المفاتيح الداخلية
2-2	تركيب البطارية
2-2	توصيل جهاز الكشف بالآلة
2-2	اختبار البطارية
2-3	تشغيل الآلة
2-3	مبادئ التشغيل
<b>3</b>	<b>المواصفات</b>
<b>4</b>	<b>وصف مفاتيح التحكم والوظائف</b>
4-1	مفاتيح تحكم المشغل
4-2	مفاتيح التحكم الداخلية
<b>5</b>	<b>اعتبارات السلامة</b>
5-1	الظروف البيئية للاستخدام المعتاد
5-1	التعليمات والاحتياطات الخاصة بالتنظيف
5-1	العلامات والرموز التحذيرية
<b>6</b>	<b>المعايرة والصيانة</b>
6-1	المعايرة
6-1	تعيين نقطة تشغيل
6-2	معايرة العداد
6-4	معايرة الحمل الزائد على جهاز الكشف
6-5	الصيانة
6-5	إعادة المعايرة
6-5	البطاريات
<b>7</b>	<b>المبادئ التقنية للتشغيل</b>

<b>8</b>	<b>تشخيص المشاكل</b>
<b>9</b>	<b>إعادة التدوير</b>
<b>10</b>	<b>قائمة الأجزاء</b>
<b>10-1</b>	مقياس / عداد سرعة الطراز <b>2224-1</b>
<b>10-1</b>	مضخم الصوت / لوحة الإمداد بالطاقة، الرسم <b>104 × 390</b>
<b>10-4</b>	لوحة المعالج، الرسم <b>390x107</b>
<b>10-4</b>	لوحة المعايرة، الرسم <b>390 × 112</b>
<b>10-5</b>	لوحة العرض، الرسم <b>390 × 127</b>
<b>10-5</b>	لوحة التوصيل البيني، الرسم <b>390 × 124</b>
<b>10-5</b>	مخطط الأسلاك، الرسم <b>390 × 110</b>
<b>11</b>	<b>الرسومات والمخططات</b>



## مقدمة

يُعد الطراز 2224-1 بمثابة جهاز نقال للمسح الإشعاعي قائم على معالج دقيق يستخدم لقياس المستويات المنخفضة من إشعاعات ألفا / بيتا وتمييزها عند استخدامها مع وميض إشعاعات ألفا / بيتا أو جهاز كشف نسبي.

يتم عرض البيانات على عداد سرعة تناظري وشاشة عرض من الكريستال السائل (عرض من الكريستال السائل (LCD) ) على عداد يعرض ستة أرقام. يشير قرص عداد السرعة إلى معدل يتراوح من 0 إلى 500 عدة في الدقيقة مع أربعة مضاعفات نطاق خطية بقيمة  $1 \times$  و  $10 \times$  و  $100 \times$  و  $1000 \times$  ليصل إجمالي النطاق الناتج إلى معدل يتراوح من 0 إلى 500 ألف عدة في الدقيقة. يتم استخدام شاشة عرض من الكريستال السائل عرض من الكريستال السائل (LCD) لعرض التعدادات المتراكمة خلال فترة التعداد المعينة مسبقًا. يمكن تحديد أربع فترات للإحصاء من خلال أحد مفاتيح اللوحة الأمامية. وفترات التعداد هذه تتمثل فيما يلي: 0.5 دقيقة ودقيقة ودقيقتين و 5 دقائق. تتم إعادة تعيين العداد وإعادة تشغيله من خلال الضغط على زر التعداد الموجود في طرف مقبض الحمل.

يمكن لعداد السرعة وشاشة عرض من الكريستال السائل (LCD) عرض أشعة ألفا منفردة أو أشعة بيتا منفردة أو أشعاعي ألفا وبيتا معاً من خلال تحديد المفتاح المفصلي المتناظر. كما يمكن أيضاً تحديد نغمة صوتية لكل نغمة حدث لتمييز أشعة ألفا (نغمة منخفضة التردد) عن أشعة بيتا (نغمة مرتفعة التردد) من خلال السماع المركبة الجانبية. يمكن ضبط بيتا والإطار ومدخل ألفا لتحسين كفاءة أشعة ألفا/بيتا وفصل التعداد.

يتم استخدام منظم إمداد بالطاقة عالي الجهد قابل للضبط من 200 إلى 2000 فولت مع الكشف عن الحمل الزائد لجهاز الكشف في تشغيل مجموعة كبيرة من أجهزة الكشف عن الوميض. وتشمل ميزات التشغيل الأخرى المتوفرة في الآلة على التوزيع الصوتي القابل للبرمجة بواسطة (قناة بيتا فقط) مفتاح ثنائي الأوضاع (داخلي) لتحديد وضع تمييز الصوت ومقبس سماع الصوت وإمكانية تعديل مستوى الصوت وزر اختبار البطارية وزر شاشة عرض عالية الجهد وزر إعادة تعيين عداد السرعة.

جسم الوحدة مصنوع من الألومنيوم المصبوب مع وعاء من الألومنيوم المتعادل. تستمد الوحدة الطاقة من بطاريتين خلويتين وامضتين من النوع "D" وتعمل في نطاق درجة حرارة يتراوح من -10 درجات مئوية إلى حوالي 50 درجة مئوية. للتشغيل في درجة حرارة -10 درجات مئوية، يجب استخدام إما بطاريات قلوية جديدة كلية أو بطاريات النيكل والكادميوم القابلة لإعادة الشحن.

# القسم 2

## بدء التشغيل

### التفريغ وإعادة التعبئة

قم بإزالة شهادته المعايرة وضعها في موقع آمن. قم بإخراج الآلة والملحقات (البطاريات والكابل وما إلى ذلك) وتأكد من وجود جميع العناصر المدرجة في قائمة التعبئة داخل العبوة الكرتونية. تحقق من الأرقام التسلسلية للعنصر الفردي وتأكد من مطابقتها لشهادة المعايرة. يوجد الرقم التسلسلي للطراز 2224-1 على اللوحة الأمامية أسفل حجرة البطارية. تتوفر ملصقات على معظم أجهزة الكشف التي تقدمها Ludlum Measurements, Inc. قاعدة أو جسم جهاز الكشف لتعريف الطراز والرقم التسلسلي.

#### هام!

في حال ورود شحنات متعددة، تأكد من عدم استبدال أجهزة الكشف والآلات. جميع الآلات معايرة على أجهزة كشف معينة وبالتالي لا يمكن استبدالها.

لإعادة إحدى الآلات للإصلاح أو المعايرة، يجب تعبئتها جيداً بمواد تعبئة كافية لتجنب حدوث أية أضرار أثناء الشحن. كما يجب أيضاً توفير ملصقات التحذير المناسبة لضمان التعامل معها بحذر. يجب إرسال جهاز (أجهزة) الكشف والكابل (الكابلات) الخاص للمعايرة. يجب توفير معلومات موجزة مثل، سبب الإرجاع، بالإضافة إلى تعليمات إعادة الشحن:

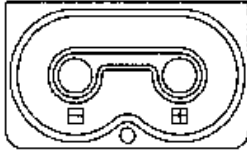
- عنوان إعادة الشحن
- اسم العميل أو جهة الاتصال
- رقم الهاتف
- وصف الخدمة المطلوبة وسائر المعلومات اللازمة

### المفاتيح الداخلية

افتح أقفال العبوة وانزع الغطاء عن الآلة، مع الحرص على عدم إتلاف أسلاك السماعية. قم بتعيين المفاتيح على قسم الصوت المطلوب والنغمة المطلوبة وذلك باستخدام قلم حبر جاف كما هو مذكور في صفحة 3-4 استبدل الغطاء وأحكم ربط الأقفال.

## تركيب البطارية

تأكد من أن مفتاح محدد النطاق في وضع "إيقاف التشغيل". افتح غطاء البطارية عن طريق دفعه لأسفل ولف المسمار الإبهامي ذو الربع دورة. قم بتركيب بطاريتين مقاس (D) في الحجرة.



لاحظ وجود العلامتين (+) و(-) داخل باب البطارية. قم بمطابقة قطبي البطارية بهاتين العلامتين. أغلق غطاء علبة البطارية عن طريق دفعه لأسفل ولف المسمار الإبهامي ذو الربع دورة في اتجاه عقارب الساعة بمقدار 1/4 دورة.

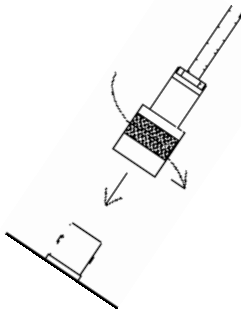
### ملاحظة:

يكون العمود الأوسط من البطارية الواضحة موجب الشحنة. توضع البطاريتان في حجرة البطارية باتجاهات معاكسة.

## توصيل جهاز الكشف بالآلة

### تنبيه!

يتم تزويد جهاز الكشف بجهد تشغيل كهربائي عالي (HV) عبر موصل الإدخال بجهاز الكشف. قد تحدث صدمة كهربائية خفيفة في حال لمس الدبوس الأوسط في موصل الإدخال. اضبط الطراز 2224-1 على وضع "إيقاف التشغيل" "OFF" قبل توصيل أو فصل الكابل أو جهاز الكشف.



قم بتوصيل أحد طرفي كابل جهاز الكشف بجهاز الكشف من خلال دفع الموصلات بقوة معًا أثناء التدوير 1/4 دورة في اتجاه عقارب الساعة. كرر العملية بالطريقة نفسها مع الطرف الآخر من الكابل والآلة.

## اختبار البطارية

يجب التحقق من البطارية في كل مرة يتم فيها تشغيل الآلة. حرك مفتاح محدد النطاق إلى الوضع بطارية. تأكد من أن الصمام الثنائي الباعث للضوء ذي الجهد العالي (OL) على اللوحة الأمامية يضيء لفترة قصيرة. يجب أن تعرض شاشة عرض من الكريستال السائل (LCD) أرقامًا تسلسلية تبدأ بالرقم "88:8.8:8.8"، ثم رقم النموذج الحالي، وأخيرًا رقم "0". تأكد من أن إبرة العداد تنحرف نحو جزء اختبار البطارية على مقياس العداد. وإذا لم يستجب العداد، فتتحقق من سلامة تركيب البطاريات. استبدل البطاريات عند الحاجة لذلك.



## تشغيل الآلة

قم بتوصيل أحد أجهزة الكشف بالآلة إذا لم تكن قد أوصلته بالفعل. احصل على قراءة العداد من مصدر فحص أو مصدر تمت معايرته، إن أمكن. تأكد من أن القراءة تقع بين النطاق المتوقع. قم بإزالة المصدر.

في حالة توفر مصدر إشعاعي، قم بزيادة مقياس العداد ليتجاوز قدرة التعداد للآلة، حتى إضاءة الصمام الثنائي الباعث للضوء لزيادة الحمل وانحراف الإبرة تمامًا.

اضغط على زر RESET (إعادة الضبط). يجب أن تستقر إبرة العداد عند الصفر كما يجب فصل الطاقة عن دائرة

حدد عرض قناة التعداد المطلوب ( $\alpha/\alpha+\beta/\beta$ ) وزمن دورة التعداد (بالدقيقة) وتابع الاستخدام (MIN) .

## مبادئ التشغيل

يجب استخدام الطراز 2224-1 مع وميض إشعاعات ألفا / بيتا أو أجهزة كشف نسبية. تستخدم الآلة نظامًا لتمييز ارتفاعات الذبذبات للتمييز بين ذبذبات إشعاعات ألفا وبيتا من جهاز كشف الإشعاع.

يتم عرض عدد جسيمات ألفا التي تم الكشف عنها من خلال تحديد الوضع  $\alpha$  على المفتاح المفصلي ثلاثي المواضع  $\alpha$  و  $\alpha + \beta$  و  $\beta$ . يتم عرض مجموع جسيمات ألفا وبيتا في الوضع  $\alpha + \beta$  ويتم عرض عدد جسيمات بيتا في الوضع  $\beta$  ضاعف قراءة العد لكل دقيقة على عداد السرعة التناظري حسب وضعية مضاعف النطاق. عند استخدام شاشة عرض من الكريستال السائل (LCD) ومفتاح محدد دورة التعداد (بالدقائق)، يتم تجميع التعدادات في القنوات الثلاث أثناء دورة التعداد. يمكن عرض إحصاءات جسيمات ألفا وبيتا، و بيتا من خلال تحديد قناة  $\alpha$  و  $\alpha + \beta$  و  $\beta$  المناسبة. تبدأ دورة التعداد من خلال الضغط على الزر الموجود في طرف مقبض الحمل.

يقوم زر RESET (إعادة الضبط) بإعادة تعيين مؤشر العداد إلى الصفر. يتم عرض جهد تشغيل جهاز الكشف على قرص العداد، يتراوح من 0 إلى 2 كيلوفولت، عن طريق الضغط على مفتاح HV (الجهد العالي). يشير مصباح OL (الحمل الزائد)، الموجود في الجانب الأيمن السفلي من قرص العداد، إلى تشبع جهاز الكشف إما عن طريق انخفاض ضئيل في مقدمة جهاز الكشف على جهاز كشف الوميض أو التعرض لحقل إشعاعي يفوق قدرة التعداد في الآلة. سينحرف مؤشر العداد التناظري إلى أقصى قيمة عند إضاءة مصباح OL (الحمل الزائد).



## المواصفات

**الإمداد بالطاقة:** بطاريتان خلويتان قياسيتان من النوع "D"

**اعتماد البطارية:** تتغير معايرة الآلة بنسبة أقل من 3% عن طرف البطارية

**فترة عمل البطارية:** تتجاوز 350 ساعة عند استخدام مجموعة جديدة من البطاريات الخلوية القلوية من النوع "D".

**النطاقات:** أربعة مضاعفات نطاق خطية بقيمة  $1 \times 10$  و  $100 \times 10$  و  $1000 \times 10$ ؛ تستخدم مع قرص العداد بمعدل يتراوح من 0 إلى 500 عدة في الدقيقة بما يوفر نطاقًا إجماليًا يتراوح من 0 إلى 500 ألف عدة في الدقيقة

**العتبات:** يتم ضبط عتبة جسيم بيتا (BT) من 2- إلى 10- مللي فولت؛ ويتم ضبط عتبة ألفا (AT) من 50- إلى 150 مللي فولت

**النافذة (بيتا فقط):** يتم ضبط نافذة بيتا (BW) من 20 إلى 40 مللي فولت

**الصوت:** تصدر نغمة صوتية أحادية أو مزدوجة لكل حدث (بيتا فقط) من خلال سماعة مدمجة مزودة بمفتاح تحكم قابل للضبط في مستوى الصوت على اللوحة الأمامية؛ مقيس سماعة موجود على "علبة" الآلة

**الجهد العالي:** يمكن ضبطه خارجيًا من 400 إلى 2000 فولت تيار مستمر

**الخطية:** في حدود 10% من القيمة الفعلية لمقياس السرعة التناظري؛ في حدود 2% من شاشة عرض من الكريستال السائل (LCD)

**تداخل الإشارات:** لا يزيد عن 10% من إجمالي تعداد ألفا في قناة بيتا، ولا يزيد عن 1% من إجمالي تعداد بيتا في قناة ألفا.

**زمن الاستجابة:** مضاعف النطاق  $1 \times 10 = 10$  ثوان، النطاق  $10 \times 10 = 7$  ثوان، النطاق  $100 \times 10 =$  ثانيتان، النطاق  $1000 \times 10 = 1.5$  ثانية؛ يتم قياس جميع أزمنة الاستجابة من 10 إلى 90% من كامل المقياس

**العداد:** قوي بجهد يبلغ 1 مللي أمبير، مع تعليق محوري ارتكازي، مقياس 8.3 سم، 250 درجة

شاشة عرض من الكريستال السائل (LCD) : 6 أرقام منبثقة مباشرة مع رموز 6.4 ملم، وسهم تجاوز العداد، ونقطتين للإشارة إلى أن عملية التعداد قيد التقدم

الموصل: الفئة "C" القياسية، كما تتوفر فئات أخرى

الحجم: 21.6 سم (8.5 بوصات) ارتفاع  $\times$  8.9 سم (3.5 بوصات) عرض  $\times$  6.5 سم (16.5 بوصات) طول، خاص بالمقبض

الوزن: 1.6 كجم (3.5 أرطال) بدون جهاز الكشف والبطاريات

نطاق درجة الحرارة: 20-درجة مئوية لى +50 درجة مئوية (من -4 درجة فهرنهايت إلى 122 درجة فهرنهايت)

التشطيب: غلاف من الألومنيوم المذاب والمصبوب مطلي بمسحوق اللون البيج



## وصف مفاتيح التحكم و الوظائف

### مفاتيح تحكم المُشغل

**مفتاح OFF/BAT/X1000/X100/X10/X1** (أو مفتاح محدد النطاق): مفتاح دوار سداسي الأوضاع لتحديد مضاعفات نطاق العداد التناظري والتحقق من حالة البطارية. عند التحويل إلى وضع البطارية ، يجب أن ينحرف مؤشر العداد فوق العلامة الرأسية العلوية على خط البطارية مشحونة أو اختبار البطارية. يمكن للمُشغل الحصول على نطاق إجمالي بقيمة تتراوح من 0 إلى 500 ألف عدة في الدقيقة عن طريق نقل مفتاح محدد النطاق إلى أحد مواضع مضاعف النطاق (1× و 10× و 100× و 1000×). وقم بضرب قراءة المقياس في المضاعف لتحديد القراءة الفعلية.

عند بدء التشغيل الأولي، ينتقل مؤشر العداد إلى أقصى قيمة لمدة ثانيتين ثم يستقر عند الصفر. ومن ثم ستعرض شاشة عرض من الكريستال السائل (LCD) الأرقام "888888"، وتعرض إصدار برنامج المعالج، ثم الرقم "0".

**شاشة الكريستال السائل (LCD):** شاشة عرض تتألف من 6 أرقام تعرض إحصاء العداد للقناة المحددة. كما تعرض الشاشة أيضًا نقطتين عندما يكون التعداد قيد التقدم. ستختفي النقطتان عند انتهاء التعداد. في حال تجاوز العداد الرقم 999999، يضيء سهم في الجانب الأيسر العلوي من الشاشة للدلالة على زيادة التدفق ويستقر العداد عند الصفر ويستمر في التعداد.

**مستوى الصوت:** يرتفع مستوى صوت السماع عند إدارة هذا المفتاح في اتجاه عقارب الساعة وينخفض عند إدارته عكس اتجاه عقارب الساعة.

#### ملاحظة:

يجب خفض مستوى الصوت في حالة عدم الاستخدام لتوفير طاقة البطارية.

**مفتاح  $\alpha/\alpha+\beta/\beta$ :** يتم استخدام مفتاح مفصلي ثلاثي الأوضاع لتحديد مجموع قنوات إحصاء ألفا وبيتا ( $\alpha+\beta$ )، أو إحصاء ألفا فقط ( $\alpha$ ) أو عدد جسيمات بيتا فقط ( $\beta$ ) ليتم عرضها. يؤثر هذا المفتاح على كل من عداد السرعة والعداد. يتم تنشيط قنوات منفصلة لعداد السرعة والعداد بغض النظر عن وضعية المفتاح وستستمر في العمل عندما لا يتم تحديد عرض القناة. يتيح ذلك للمُشغل عرض

جميع القنوات معاً أو بشكل منفصل عن طريق تحديد وضعية المفتاح المناسبة بكل بساطة.

**مقيس السماعة:** مقيس سماعة مقياس 1/8 بوصة للتوصيل بسماعات خارجية. عند توصيل سماعات الرأس، يتم فصل طبقة السماعة الخارجية أحادية الشكل من دائرة الصوت. استخدم قابس المزوجة قياس 1/8 بوصة - الجزء LMI رقم 9653-21.

**إعادة التعيين/جهد عالٍ:** مفتاح مفصلي لحظي ثنائي الأوضاع يوفر قراءة للجهد العالي لجهاز الكشف عند تحديد وضع HV (الجهد العالي) كما يوفر وسائل سريعة لتوجيه مؤشر العداد التناظري إلى الصفر عند تحديد وضع RES (إعادة الضبط). استخدم مقياس العداد بجهد يتراوح من 0 إلى 2 كيلو فولت للحصول على قراءات جهد كهربائي عالٍ.

**زر التعداد (موجود على مقبض الحمل):** عند ضغط هذا الزر، يستقر مؤشر العداد عند الصفر ويبدأ المؤقت في العمل. وتشير النقطتان على الشاشة إلى أن دورة التعداد قيد التقدم.

انزع غطاء **CAL** للوصول لما يلي

ضبط الجهد العالي: يوفر وسائل لتغيير شدة الجهد العالي من 200 فولت إلى 2000 فولت.

## مفاتيح التحكم الداخلية

انزع غطاء الآلة (العبئة) للوصول إلى مفاتيح الغمس التالية في الطراز

**S301**

**زري الغمس 1 و 2 (تحديد تقسيم الصوت):** زر غمس ثنائي الأقطاب يستخدم في تحديد معدلات تقسيم الصوت بدرجة 1 و 10 و 100 و 1000.

### ملاحظة:

لن تتأثر. تؤثر خاصية تقسيم الصوت على نغمات بيتا منخفضة التردد فقط. نقرات ألفا للحدث ذات التردد الأعلى من خلال تحديد التقسيم.

يتم تحديد المعدل من الجدول التالي. (O مفتوح و C مغلق)

التقسيم حسب المعدل	المفتاح	
	2	1
1	C	C
10	C	O
100	O	C
1000	O	O

### زر الغمس 3 و 4 (احتياطيان): لا يستخدمان

**مفتاح الغمس 5 (النغمة):** مفتاح غمس أحادي القطب يستخدم في تحديد نغمة التمييز بين قنوات إحصاء جسيمات ألفا وبيتا. عند اختيار الوضع ثنائي (الوضع C)، ستكون نغمات ذبذبات ألفا وبيتا مسموعة في جميع أوضاع مفتاح المُحدد (أي إذا كان الوضع ألفا فقط وتم الكشف عن بيتا  $\beta$ ، فسيتم سماع نغمات بيتا  $\beta$  بالإضافة إلى نغمات ألفا  $\alpha$  والعكس صحيح).

عند تحديد وضع النغمة SNGL (الفردية) الوضع (O)، يمكن سماع نغمات ذبذبة أشعة ألفا وبيتا في تحديد  $\alpha + \beta$  ولكن لن يتم سماع ذبذبات ألفا عند تحديد قناة بيتا فقط ولن يتم سماع نغمات ذبذبة بيتا عند تحديد قناة ألفا فقط.

**مفتاح الغمس 6 (احتياطي):** غير مستخدم

يتم استخدام مفاتيح التحكم التالية أثناء المعايرة فقط ويجب أن يقوم فني معايرة مؤهلاً فقط بضبطها.

**MTR (العداد):** مقياس جهد متعدد الاتجاهات يستخدم لمعايرة العداد على قراءة CPM (عدة في الدقيقة).

**AT (عتبة ألفا):** مقياس جهد متعدد الاتجاهات يستخدم لتغيير عتبة ذبذبة ألفا من نحو 40 إلى 700 مللي فولت.

**BW (نافذة بيتا):** مقياس جهد متعدد الاتجاهات يستخدم لتغيير حد النافذة العلوية لذبذبة بيتا من عتبة بيتا إلى إعداد عتبة ألفا وأي ذبذبة بين هذين المتغيرين. يمكن تعطيل نافذة بيتا من خلال ضبط مفتاح التحكم BW (نافذة بيتا) إلى أقصى وضعية في اتجاه عقارب الساعة بما يتيح تساوي حد عتبة بيتا العليا مع عتبة ألفا.

**BT (عتبة بيتا):** مقياس جهد متعدد الاتجاهات يستخدم لتغيير عتبة ذبذبة بيتا من نحو 2 إلى 15 مللي فولت.

**OL (الحمل الزائد):** مقياس جهد متعدد الاتجاهات يوفر وسائل لتغيير نقطة تعيين الحمل الزائد الحالي على جهاز الكشف.

**LIM (الحد):** مقياس جهد متعدد الاتجاهات يستخدم لتعيين الحد الأقصى لـ HV (الجهد العالي) إلى 2000 فولت تيار مستمر.

**HV (الجهد العالي):** مقياس جهد متعدد الاتجاهات يستخدم لضبط قراءة اختبار الجهد العالي لتتوافق مع المخرج الفعلي للجهد العالي. ويجب تحديد HV (الجهد العالي) على المفتاح المفصلي RES/HV (إعادة الضبط/الجهد العالي) أثناء الضبط.

**LB (انخفاض البطارية):** مقياس جهد متعدد الاتجاهات يستخدم لضبط الحد الأدنى لمستوى جهد البطارية المطابق لمؤشر انخفاض البطارية على قرص العداد. ويجب أن يكون مفتاح محدد النطاق على الوضع BAT (بطارية) أثناء الضبط.



## اعتبارات السلامة

### الظروف البيئية للاستخدام المعتاد

للاستخدام في الاماكن المغلقة فقط

لا يوجد حد أقصى لمستوى لارتفاع العمودي

نطاق درجة الحرارة يتراوح من 10- درجة مئوية إلى +50 درجة مئوية (من 14 درجة فهرنهايت إلى 122 درجة فهرنهايت)

يجب ألا يتجاوز الحد الأقصى للرطوبة النسبية 95% (بدون تكثيف)

درجة تلوث رقم 3 (طبقاً للمعيار IEC 664)

### التعليمات والاحتياطات الخاصة بالتنظيف

يمكن تنظيف المقياس/عداد السرعة طراز 2224-1 من الخارج بقطعة قماش رطبة، كما يجب استخدام الماء فقط كعامل ترطيب. يحظر غمس الآلة في أي سائل. يجب مراعاة الاحتياطات التالية عند التنظيف:

1. قم بتدوير مفتاح محدد النطاق بالآلة إلى الوضع إيقاف التشغيل وإزالة البطاريات.

2. يجب ترك الآلة لمدة دقيقة واحدة قبل التنظيف.

### العلامات والرموز التحذيرية

#### تنبيه!

يتم تنبيه المشغل أو الشخص المسؤول بأن الحماية التي تقدمها الآلة قد تتأثر في حالة استخدامها بطريقة لم تحدها مؤسسة Ludlum Measurements Inc.

توجد الرموز التالية على المقياس / عداد السرعة للطراز 2224-1 ::



**تنبيه** (طبقاً للمعيار ISO 3864، رقم B.3.1) – يشير إلى خطر التعرض لجهد كهربائي مباشر أو صدمة كهربائية. أثناء التشغيل المعتاد، تمثل المكونات الداخلية خطراً على الحياة. يجب عزل هذه الآلة أو فصلها عن الجهد الكهربائي الخطير المباشر قبل الوصول إلى المكونات الداخلية. يتواجد هذا الرمز على اللوحة الأمامية. **لاحظ الاحتياطات التالية:**



### تحذير!

يجب على المُشغل الالتزام التام بالاحتياطات التالية لتجنب ملامسة الأجزاء الداخلية المكهربة الخطرة والتي يمكن الوصول إليها باستخدام إحدى الأدوات:

1. يجب فصل الطاقة عن الآلة وإزالة البطاريات
2. يجب ترك الآلة لمدة دقيقة واحدة قبل الوصول إلى المكونات الداخلية.

**تنبيه، خطر التعرض لصدمة كهربائية** (طبقاً للمعيار ISO 3864، رقم B.3.6) – يشير إلى وجود طرف (موصل) يتيح التعرض إلى جهد كهربائي يتجاوز 1 كيلوفولت. قد تؤدي ملامسة الموصل أثناء تشغيل الآلة أو بعد إيقاف تشغيلها بفترة قصيرة إلى التعرض لصدمة كهربائية. يتواجد هذا الرمز على اللوحة الأمامية.



يعلم رمز "سلة مهملات مشطوب عليها" المستهلك بأنه لا يتعين مزج المنتج مع النفايات المحلية التي لم يتم فرزها عند التخلص منها؛ بل يجب فصل كل مادة. يتواجد هذا الرمز على غطاء البطارية. راجع القسم 9، "إعادة التدوير" للحصول على مزيد من المعلومات.





## المعيرة والصيانة

### المعايرة

#### ملاحظة:

قد تحل الإجراءات المحلية محل ما يلي:

#### تعيين نقطة تشغيل

يتم تعيين معايير تشغيل جهاز الكشف عن طريق ضبط الجهد العالي عند تشغيل جهاز الكشف (HV) وعتبة ألفا ونافذة بيتا للوصول إلى أقصى فعالية لومّاض إشعاعات ألفا / بيتا أو جهاز الكشف النسبي.

يمكن ضبط معلمات العتبة والنافذة لتحسين عملية التمييز بين إحصاء ألفا / بيتا وكفاءة التعداد وتقليل "تداخل الإشارات" بين القنوات. راجع دليل تشغيل جهاز الكشف المخصص أو شهادة المعايرة لمعرفة إعدادات العتبة والنافذة المقترحة. بمجرد تعيين إعدادات العتبات والنافذة، يجب مقارنة جهد التشغيل في مقابل تخطيط معدل التعداد لكل من قنوات إحصاء ألفا وبيتا مع مصادر انبعاث جسيمات ألفا وبيتا.

يعد الإجراء التالي مثلاً على تحديد جهد التشغيل لوميض إشعاعات ألفا / بيتا أو جهاز الكشف النسبي:

1. وصل نابض الطراز 500 من لودلم Ludlum أو ما يماثله بالطراز 2224-1.

2. شغل مُحدد قناة الطراز 2224-1 على الوضع بيتا (β). اضبط عتبة بيتا (BT) على 3.5 مللي فولت والنافذة بيتا BW (نافذة بيتا) على 30 مللي فولت. يجب أن تتجاوز إحصاءات النابض على عداد السرعة في الطراز 2224-1 معد  $1 \pm 3.5$  مللي فولت ويجب أن تتجاوز 30 مللي فولت عند توقفه عن العمل.

3. انقل مفتاح مُحدد القناة إلى الوضع ألفا ( $\alpha$ ). اضبط النابض على خرج نبضي 120 مللي فولت وقم بتغيير مفتاح التحكم AT (عتبة ألفا) حتى يتم الكشف عن التعدادات على عداد السرعة.
4. اصغط على مفتاح HV (الجهد العالي) واضبط مقياس الجهد HV (الجهد العالي) على القيم 0.4 كيلوفولت إلى 0.5 كيلوفولت على مقياس 0-2.0 كيلوفولت. وصل الوِطّاض واضبطه على وضعية بيتا ( $\beta$ ) فقط. ضع مصدرًا للأشعة ألفا على مقدمة جهاز الكشف.
5. قم بزيادة إحصاء مقياس HV (الجهد العالي) كي تلاحظ وجود زيادة، ثم قم بتقليل إحصاء المقياس وزيادته مرة أخرى حيث تتم زيادة HV (الجهد العالي). قم بتقليل HV (الجهد العالي) حتى يكون عداد السرعة "أقل" من معدل التعداد المرصود في مقابل مخطط HV (الجهد العالي) الذي تم إجراؤه للتو. اصغط على مفتاح HV (الجهد العالي) ولاحظ إعداد HV (الجهد العالي).
6. خطط HV (جهد عالٍ) في مقابل منصة معدل التعداد بزيادة 25 فولت و50 فولت في كل جانب من جوانب قراءة HV (الجهد العالي) الموجودة في الخطوة أعلاه (أي إعداد HV (الجهد العالي) "لإنخفاض" التعداد في الخطوة أعلاه = 675 فولت، وابدأ المخطط عند 625 فولت وزد 25 فولت حتى تصل إلى 725 فولت). خطط مصدر ألفا ومصدر بيتا وإحصاءات الخلفية لأوضاع قناة  $\alpha$  و  $\beta$ .
7. ابحث عن جهد التشغيل الأمثل من المخطط الذي يوفر أفضل فعالية لمصدر ألفا وبيتا مع الحفاظ على أقصى حد مقبول من "تداخل الإشارات" بين القنوات.
8. حدد عرض قناة التعداد المطلوب وتابع الاستخدام.

#### معايرة العداد

يجب توافر نابض طراز 500 من Ludlum أو ما يماثله. إذا لم تتوفر قراءة لجهد عالٍ على النابض، فيمكن استخدام مقياس جهد كهربائي عالي المقاومة مع مقاومة مدخل 1000 ميغا أوم على الأقل لقياس الجهد الكهربائي لجهاز الكشف.

1. تأكد من أن حركة العداد متوقفة عند الصفر ميكانيكيًا بشكل مناسب. توجد أداة الضبط في مقدمة إطار العداد. يجب ضبطها عند "الصفر" ووضع مفتاح مُحدد النطاق في وضعية إيقاف التشغيل.
2. وصل نابض الطراز 500 بالطراز 2224-1 باستخدام الكابل المناسب. أدر مفتاح مُحدد نطاق الطراز 2224-1 إلى الوضع  $\times 100$ . حدد وضع قناة  $\alpha + \beta$ .

3. اضبط النابض على 40000 عدة في الدقيقة واضبط سعة النبضة لتكون ضعف مستوى عتبة بيتا (أي؛ عتبة بيتا = 3.5 مللي فولت، اضبط النابض على معدل يتراوح من 7 إلى 10 مللي فولت).
4. انزع غطاء الآلة واضبط مقياس جهد العداد حتى تصل قراءة العداد إلى 400 عدة في الدقيقة. اضبط النابض على 10000 عدة في الدقيقة وتأكد من أن قراءة العداد  $\pm 10\%$ . اضبط على النابض ومفتاح مضاعف نطاق الطراز 2224-1 للتحقق من الاستقامة الخطية للعداد في أوضاع  $1000 \times$  و  $10 \times$  و  $1 \times$ . يجب أن تكون الاستقامة الخطية بين  $10\%$  من كل قراءة.
5. اضبط فترة إحصاء شاشة عرض من الكريستال السائل (LCD) على دقيقة واحدة. اضبط معدل إحصاء النابض على 40 ألف عدة في الدقيقة. اضبط على زر التعداد عند اكتمال دورة التعداد وتأكد بأن قراءة شاشة عرض من الكريستال السائل (LCD) في نطاق  $2\%$  من معدل التعداد الصادر.
6. اضبط مفاتيح تحكم BT (عتبة بيتا) و BW (نافذة بيتا) و AT (عتبة ألفا) على نقاط التعيين المناسبة، كما هو موضح في القسم الفرعي السابق، "تعيين نقطة تشغيل".
7. قم بتوصيل مقياس جهد كهربائي مرتفع عالي المقاومة (يمكن استخدام نابض الطراز 500 إذا كان مزودًا بعداد جهد عالي وضبط مفتاح تحكم HV (الجهد العالي) على قراءة 1000 فولت تيار مستمر على مقياس الجهد الكهربائي).
8. اضبط على زر HV (الجهد العالي) واضبط مقياس جهد HV (الجهد العالي) الموجود في لوحة الدائرة الأساسية على قراءة 1.0 كيلو فولت على قرص العداد. اضبط مخرج الجهد العالي من 500 إلى 1500 فولت تيار مستمر وتأكد من أن عداد الجهد العالي في الطراز 2224-1 متوافق مع مقياس الجهد الكهربائي الخارجي في نطاق  $10\%$  من كل قراءة.
9. قم بإزالة البطاريات من حجرة البطارية وتوصيل وحدة إمداد بطاقة التيار المستمر بأطراف المسارين الموجودين في الجزء الخلفي من حجرة البطارية. يجب توصيل المنفذ الموجب في وحدة الإمداد بالطاقة بالطرف الخارجي باستخدام السلك الأحمر، كما يجب توصيل المنفذ السالب بالطرف الخارجي باستخدام السلك الأسود.
10. اضبط وحدة الإمداد بالطاقة على 2.2 فولت تيار مستمر وأدر الطراز 2224-1 إلى الوضع  $\alpha + \beta$ . اضبط على الزر BAT (بطارية) واضبط مقياس جهد LB (البطارية منخفضة) لمحاذاة إبرة العداد مع علامة البطارية المنخفضة على قرص العداد (خط عمودي على يسار زر BAT OK (البطارية مشحونة)).

11. استبدل غطاء (علبة) الطراز 2224-1 وتابع الاستخدام.

### معايرة الحمل الزائد على جهاز الكشف

#### ملاحظة:

يجب تحديد جهد تشغيل جهاز الكشف (الجهد العالي) وتعيينه قبل ضبط OL (الحمل الزائد). في حال إعادة ضبط جهد تشغيل جهاز الكشف، يجب حينها إعادة ضبط أداة ضبط الحمل الزائد.

1. اضبط مفتاح التحكم OL (الحمل الزائد) إلى أقصى وضعية في اتجاه عقارب الساعة.

#### ملاحظة:

يتشبع جهاز الكشف عند عدم استجابة العداد لزيادة شدة المجال المشع.

2. بالنسبة لومّاض ألفا / بيتا، يجب تعريض أنبوب مضخم ضوء جهاز الكشف (PMT) إلى شعاع صغير من الضوء من خلال فك إطار جهاز الكشف بعض الشيء. في بعض أجهزة الكشف عن الوميض، يوجد مسمار مثبت في جسم الجهاز يؤدي عند فكه إلى عمل فتحة في مقدمة جهاز الكشف أو نقطة تسريب الضوء. يجب أن يبدأ مؤشر العداد في الانخفاض نحو الصفر عندما يبدأ الضوء في اختراق المادة الوامضة.

3. يجب تعريض المكان الذي يبدأ فيه مؤشر العداد في الانخفاض إلى ضوء كافٍ. اضبط مفتاح التحكم OL (الحمل الزائد) حتى يبدأ مصباح LED في الوميض على قرص العداد. يجب أن ينحرف عداد السرعة فوق كامل مقياس العداد في هذه النقطة.

4. قم بإعادة تثبيت إطار جهاز الكشف وتعريض جهاز الكشف لمصدر مشع يؤدي لانحراف مؤشر العداد نحو كامل المقياس. تأكد من أن LED (الصمام الثنائي الباعث للضوء) لا يعمل وأن العداد لا يزال داخل المقياس.

## الصيانة

تتألف عملية صيانة الآلة من الحفاظ على نظافتها وفحص البطاريات وإجراء عمليات المعايرة بشكل دوري. يمكن تنظيف الآلة طراز 2224-1 باستخدام قطعة قماش رطبة (باستخدام الماء فقط كعامل ترطيب). يحظر غمس الآلة في أي سائل. يجب مراعاة الاحتياطات التالية عند التنظيف:

1. يجب إيقاف تشغيل الآلة وإزالة البطاريات.
2. يجب ترك الآلة لمدة دقيقة واحدة قبل الوصول إلى المكونات الداخلية.

## إعادة المعايرة

يجب تنفيذ عملية إعادة المعايرة بعد الصيانة أو بعد إجراء عمليات الضبط على الآلة. ولا يلزم القيام عادة بعملية إعادة المعايرة بعد تنظيف الآلة أو استبدال البطارية أو الكابل.

### ملاحظة:

توصي مؤسسة Ludlum Measurements, Inc. بإعادة المعايرة على فترات زمنية لا تزيد عن عام واحد. ولذا، ارجع إلى اللوائح المناسبة لتحديد الفترات الزمنية المطلوبة لإعادة المعايرة.

تقدم مؤسسة Ludlum Measurements قسمًا خاصًا للإصلاح والمعايرة متكامل الخدمات. لا تقتصر خدمات الإصلاح التي نقدمها على الآلات الخاصة بنا ولكن على معظم الآلات التي تقدمها الشركات المصنعة الأخرى. وتتوفر إجراءات المعايرة بناءً على طلب العملاء الذين يختارون معايرة أجهزتهم الخاصة.

## البطاريات

يجب إزالة البطاريات في كل مرة يتم فيها تخزين الآلة. إذ أن أي تسرب في البطارية قد يؤدي إلى تآكل ملامسات البطارية، التي يجب حكها و/أو غسلها باستخدام محلول لاصق مصنوع من بيكربونات الصودا والماء. استخدم مفتاح ربط البراغي لفك عوازل موصلات البطارية وكشف الملامسات الداخلية ونواضح البطارية. ستساعد إزالة المقبض في تسهيل الوصول إلى هذه الملامسات.

**ملاحظة:**

يحظر تخزين الآلة لفترة تتجاوز 30 يومًا بدون إزالة البطاريات. على الرغم من أن هذه الآلة ستعمل في درجات حرارة محيطية مرتفعة للغاية، إلا أنه قد يحدث تلف لسدادة البطارية في درجات الحرارة المنخفضة التي تصل إلى 100 درجة فهرنهايت.



## المبادئ التقنية للتشغيل

راجع مخطط المُضخم/لوحة الإمداد بالطاقة، الرسم 104 × 390 لمعرفة التالي:

### المُضخم/مدخل جهاز الكشف

يتم إقران الذبذبات السالبة لجهاز الكشف من جهاز الكشف عبر C021 إلى المُضخم U021 تحمي الطرازات R023 و CR021 مدخل المُضخم U021 من الدوائر القصيرة المفاجئة. يوفر المُضخم U021 ذاتي الانحياز زيادة في نسبة R021 مقسومة على R022 توفر دبابيس الترانزيستور 4 و 5 و 6 الخاصة بالمُضخم U021 ميزة التضخيم. يتم إقران الدبابيس 12 و 15 من المُضخم U021 كمصدر مستمر للتيار للدبوس 6 من المُضخم U021 . لانحياز الذاتي للدخل على 2 من جهد باعث القاعدة (حوالي 1.4 فولت) على الدبوس 7 من المُضخم U021. يوفر ذلك تيار انحياز كافياً عبر الدبوس 6 من المُضخم U021 لتوصيل كامل التيار الكهربائي إلى مصدر التيار المستمر. يتم إقران الذبذبات الموجبة من الدبوس 7 من المُضخم U021 إلى أجهزة التمييز عبر R011 و C011.

### مميز ألفا/بيتا

يتم إقران الذبذبات الموجبة من المُضخم U021 إلى المقارن U012، والدبوس 6 لتمييز جسيمات ألفا والدبابيس 6 و 2 من U011 لتمييز جسيمات بيتا. توفر R103، عتبة ألفا، تياراً مرجعياً لمقارن ألفا U012. R106، عتبة بيتا (تُعرف بأنها أدنى حد لعتبة نافذة إحصاء بيتا) توفر جهداً مرجعياً لدبابيس مقارن عتبة بيتا 1 و 2 و 3. U011، عتبة بيتا (تُعرف بأنها أدنى حد لعتبة نافذة إحصاء بيتا) توفر جهداً مرجعياً لدبابيس مقارن عتبة بيتا 5 و 6 و 7. U011.

### الدائرة المنطقية لمميز ألفا/بيتا

يتم إقران ذبذبات ألفا من U012 بمذبذب التراخي أحادي التوافقية U111. يقوم Q111 بتحويل الذبذبات على الدبوس 6 من U111 لإعادة تعيين اتصال (R) الدبوس 3 و 13 من U101. يوفر الدبوس 9 من U111 ذبذبات يقوم المعالج الدقيق (μP) بحسابها. يتم توصيل ذبذبات الدبوس 9 من U111 بالدبوس 3 من U111 لتأخير وقت دورة ساعة المعالج الدقيق لتكتمل قبل أن يتمكن المعالج الدقيق من تمييز ذبذبة ألفا التالية.

يتم إقران ذبذبات بيتا من الدبوس 1 من U011 إلى مذبذب التراخي أحادي التوافقية U111. يتم إقران الذبذبات بـ μP من الدبوس 7 على U101 طالما ظل جهد الدبوسين 3 و 13 على U011 مرتفعاً (+5 فولت). عند تعيين ذبذبة نافذة ألفا و/أو بيتا بشكل مسبق (الدبوسين 3



و13 من U101)، يتم تمكين خاصية إعادة التعيين ويظل جهد الدبوس 7 من U101 مرتفعًا. يتم توصيل الدبوس 7 من المعالج الدقيق بالدبوس 13 من U101 لتأخير وقت دورة ساعة المعالج الدقيق لتكتمل قبل أن يتمكن المعالج الدقيق من تمييز ذبذبة بيتا التالية.

### الإمداد بالجهد الكهربائي المنخفض

يتم إقران جهد البطارية بمنظم التبديل U201 والمكونات المرتبطة به لتوفير +5 فولت لتشغيل مكبرات العمليات والدوائر المنطقية. يمثل مخرج مضخة الشحن (cp) طراز C202 وCR211 وCR212 وC201 دائرة مضاعفة للجهد لتوفير +9 فولت لتزويد المضخم U201 بالطاقة. يوفر U001 والمكونات الخاصة به مجموعة جهد عالي مرجعية بقوة 2.5 فولت ومفاتيح تحكم مُميز ألفا/بيتا. يمكن ضبط وضع LO BAT (البطارية منخفضة) في R201 بحيث يستقر مؤشر العداد على العلامة الرأسية اليسرى على خط LO BAT (البطارية مشحونة) أو BAT TEST (اختبار البطارية) مع مدخل بطارية بقوة 2.2 فولت.

### الإمداد بالجهد العالي

يزداد الجهد العالي ويغلق المذبذب Q421 و 321 و 412 ويتم تصحيحه بواسطة مُضاعف الجهد CR221-CR224 وC221-C223 وC211 و C114. يزداد الجهد العالي بزيادة التيار عبر Q421، ويرتفع جهد المخرج لأقصى حد عند تشبع Q421.

تتم إعادة مزاجية الجهد العالي مرة أخرى عبر R123 لتكبير عمليات الدبوس 2 من U311. تستكمل شبكة المقاوم R211-214 دائرة قسم الجهد العالي للتأريض. يوفر R214 حدًا للجهد العالي عند 2.0 كيلو فولت عندما يكون مفتاح تحكم ضبط الجهد العالي مضبوطًا على لوحة المعايرة في أقصى حد له. يتم التحكم في مخرج الجهد العالي بواسطة مقياس جهد الجهد العالي الموجود أسفل غطاء المعايرة على اللوحة الأمامية. يوفر مفتاح التحكم هذا مرجعًا لدبوس 3 الخاص بالمقارن، U311. أثناء التشغيل الثابت، سيكون الجهد الكهربائي عند الدبوس 2 من U311 مساويًا للجهد الكهربائي عند الدبوس 3 من U311. سيؤدي الدبوس 1 من U311 إلى زيادة معدل توصيل Q312 أو تقليله حتى يصل الجهد العالي إلى مستوى الثبات. يقوم اختبار الجهد العالي لـ R115 بمعايرة العداد التناظري على مخرج الجهد العالي عند تحديد الجهد العالي على المفتاح المفصلي اللحظي RES/HV (إعادة الضبط/الجهد العالي).

## الحمل الزائد على جهاز الكشف

ينخفض الجهد عبر R121 ويتم استشعاره بواسطة المقارن U012 بزيادة التيار في جهاز الكشف. عندما ينخفض جهد الدبوس 3 في U012 دون الدبوس 2، ينخفض الدبوس 1 ويضيء الصمام الثنائي الباعث للضوء ذو الحمل الزائد ويستقر مؤشر العداد عند أعلى قيمة. يضبط الحمل الزائد لـ R211 نقطة تعيين الحمل الزائد.

## قرص تشغيل العداد

يتم إقران الذبذبات من لوحة المعالج الدقيق (راجع نظام تشغيل المعالج الدقيق) على مدخل Q302. يحول Q302 الذبذبات، ويوفر R403 و C401 التكامل. يتم إقران جهد قرص تشغيل العداد من P1-13 عبر البطارية (BAT) ومفتاح اختبار الجهد العالي إلى الدبوس 5 من U311. يتم توجيه العداد من قبل الباعث Q111، ويتم إقرانه كتابع للجهد مع الدبوسين 6 و7 من U311. يتم ضبط معايرة R406 لمعايرة قراءة عداد السرعة المناظرة لمعدل التعداد الوارد. يعوض R407 و R408 درجة الحرارة لإجراء تغييرات في مقاومة العداد نتيجة للاختلافات في درجة الحرارة.

راجع مخطط لوحة المعالج، الرسم 390 × 107 لمعرفة التالي:

## الإمداد بالطاقة

يتم إقران جهد البطارية لتبديل المنظم U321 والمكونات المتعلقة به لتوفير +5 فولت لتشغيل المعالج الدقيق وتوفر برامج تشغيل الشاشة U211 و R101 و C101 و Q101 و Q201 مفتاحًا للتعطيل يُمكن U321 من الثبات قبل اتصال تيار الحمل بوحدة الإمداد بقوة +5 فولت.

## المعالج الدقيق (µP)

يقوم معالج U311، Intel N87C51FA بالتحكم في جميع البيانات ومدخلات التحكم ومعلومات العرض. يتحكم Y211 في تردد الساعة والمكونات المتعلقة بلوريًا عند 6.144 ميجاهرتز. يشتمل المعالج الدقيق على ذاكرة داخلية (ROM) تقوم بتخزين معلومات البرنامج. يعيد C311 تعيين المعالج الدقيق إلى بداية التشغيل لبدء تشغيل نمط البرنامج. أثناء تكرار البرنامج، يقوم المعالج الدقيق بالتحقق من جميع مفاتيح الإدخال لمعرفة وضع بدء التشغيل أو تغييرات الحالة ويستجيب لها طبقًا لذلك.

يستخدم المعالج الدقيق نظام تعديل عرض الذبذبات للتحكم في عداد السرعة التناظري. يتم تقسيم معدل الخرج التناظري (P3-3)، إلى 255 زيادة في فترة تبلغ 166 ميكروثانية.

عند انحراف كامل العداد، تساوي فترة الذبذبة المنخفضة، من الحد الفاصل للحد الفاصل،  
 166 ميكروثانية و500 عدة في الدقيقة = 130 ميكروثانية، 400 عدة في الدقيقة = 104  
 ميكروثانية، 200 عدة في الدقيقة = 52 ميكروثانية، 100 عدة في الدقيقة = 26 ميكروثانية  
 0 = لا توجد ذبذبة أو +5 فولت. يتم تحويل الذبذبات بواسطة Q302 على المٌضخم/لوحة  
 الإمداد بالطاقة ومن ثم دمجها بواسطة R403 وC401.

### جهاز شاشة عرض الكريستال السائل (LCD)

يعوض U211 وU212 دائرة برنامج تشغيل شاشة الكريستال السائل. يتم إرسال معلومات  
 العرض من المعالج الدقيق إلى U211 و212 عبر الناقل 0-3 وإضافة 0-1 خط بيانات. عند  
 خفض خط التحديد بواسطة المعالج الدقيق، يتم تحويل البيانات والنقاطها في برامج التشغيل  
 حتى يتم خفض خط التحديد مرة أخرى. تضيء الأرقام والمقاطع مستجيبة لمعلومات العد  
 المخزنة من المعالج الدقيق.

### الصوت

يتم توليد تردد ذبذبة صوت ألفا و/أو بيتا بواسطة المعالج الدقيق وإقرانها بـ Q202 ثم يقوم  
 Q202 بتحويل الذبذبات وبرامج التشغيل إلى الجانب الأدنى من محول الصوت T201.  
 يوفر مفتاح التحكم VOL (مستوى الصوت) على اللوحة الأمامية جهد الانحياز في أعلى  
 T210. يتم إقران لفات T201 الثانوية إلى السماعة أحادية الشكل عبر مقبس صوت اللوحة  
 الأمامية.



## استكشاف الأخطاء وإصلاحها

من حين لآخر، قد تواجه بعض المشاكل مع آلة LMI أو جهاز الكشف الخاص بها والتي يمكن إصلاحها أو حلها ميدانيًا، بما يوفر الوقت والنفقات الناشئين عن إعادة الآلة لنا لإصلاحها. ولهذا الغرض، يقدم فنيو الإلكترونيات التابعون لشركة LMI النصائح التالية لحل معظم المشاكل الشائعة. عند توفير العديد من الخطوات، يجب القيام بها بالترتيب حتى يتم حل المشكلة. يرجى الأخذ في الاعتبار أن معظم المشاكل الشائعة التي تحدث لهذه الآلة خصيصًا تتمثل فيما يلي: (1) كابلات جهاز الكشف، (2) العدادات الدقيقة، (3) ملامسات البطارية.

لاحظ أن أول نصيحة لاستكشاف الأخطاء وإصلاحها تتمثل في تحديد ما إذا كانت المشكلة تتعلق بالإلكترونيات أم بجهاز الكشف. يمثل النابض طراز 500 من لودلم Ludlum أداة قيمة في هذا الشأن نظرًا لقدرته على التحقق من الجهد العالي وحساسية الإدخال أو العتبة والإلكترونيات في وقت واحد للتحقق من سلامة عملية التعداد.

ونأمل بأن تكون هذه النصائح مفيدة. وكما هو الحال دائمًا، يرجى الاتصال بنا في حال واجهت أية صعوبات في حل إحدى المشكلات أو كانت لديك أية استفسارات.

### تشخيص أخطاء الإلكترونيات التي تستخدم أجهزة الكشف الوماضة والنسبية وحلها

<u>المشكلة</u>	<u>الحل الممكن</u>
عدم توافر تيار كهربائي (أو يتعذر على العداد الوصول إلى علامة	1. تحقق من البطاريات واستبدالها إذا كانت طاقتها منخفضة.
BAT TEST (اختبار البطارية) أو BAT OK (البطارية مشحونة)	2. تحقق من الأقطاب (راجع العلامات داخل غطاء البطارية). هل البطاريات مركبة عكسيًا؟

<u>الحل الممكن</u>	<u>المشكلة</u>
3. تحقق من ملامسات البطارية. قم بتنظيفها بورقة صنفرة خشنة أو استخدم المكشطة لتنظيف الحواف.	عدم توافر تيار كهربائي (أو يتعذر على العداد الوصول إلى علامة BAT TEST (اختبار البطارية) أو BAT OK (البطارية مشحونة) (تابع)
4. تحقق من عدم تلف الأسلاك أو ارتخائها، خاصة بين اللوحة الرئيسية ولوحة المعايرة.	
1. تحقق من الجهد العالي (HV) من خلال استخدام النايبض طراز 500 من Ludlum (أو ما يماثلها). في حالة استخدام مقياس متعدد للتحقق من الجهد العالي، تأكد من استخدام مقياس عالي المقاومة، فقد يتعرض المقياس القياسي المتعدد للتلف إذا تم استخدامه في هذه العملية.	القراءات غير خطية
2. تحقق من وجود ضوضاء في كابل جهاز الكشف عن طريق فصل جهاز الكشف، ووضع الآلة على أقل إعداد للنطاق وثني الكابل مع ملاحظة مقدمة العداد للكشف عن وجود تغييرات كبيرة في القراءات.	
3. تحقق من حركة العداد "الدبق". هل تتغير القراءة عند الضغط على العداد؟ هل تثبت إبرة العداد عند أي نقطة بلا حراك؟	
4. تحقق من "صفر العداد". فم بإيقاف تشغيل العداد. يجب أن تستقر إبرة العداد عند الرقم "0".	
1. استبدل كابل جهاز الكشف لتحديد مدى تلف الكابل من عدمه - بما يسبب فرط الضوضاء.	يستقر مؤشر العداد عند النطاق الكامل أو "أقل قيمة"
تحقق من الجهد العالي وعتبة الإدخال للتأكد من سلامة الإعداد، قدر الإمكان.	

<u>الحل الممكن</u>	<u>المشكلة</u>
<p>2. افتح "علبة" الأداة للتحقق من ارتخاء الأسلاك.</p> <p>3. تأكد من أن "علبة" الآلة مركبة جيدًا. عندما تكون العلبة مركبة جيدًا، تكون السماعة على الجانب الأيسر من الآلة. إذا كانت العلبة معكوسة، فقد يؤدي التداخل بين السماعة ومضخم الإدخال إلى إحداث ضوضاء.</p>	<p>يستقر مؤشر العداد عند النطاق الكامل أو "أقل قيمة" (تابع)</p>
<p>1. استبدل جهاز الكشف و/أو الكابل بآخر "جيد".</p> <p>2. هل تم ضبط جهد التشغيل بشكل صحيح؟ راجع شهادة المعايرة أو دليل تعليمات جهاز الكشف لمعرفة جهد التشغيل الصحيح. إذا تم استخدام العديد من أجهزة الكشف في الأداة، فتأكد من مطابقة الجهد العالي لجهد جهاز الكشف المستخدم حاليًا.</p>	<p>لا توجد استجابة للإشعاع</p>
<p>1. تأكد من أن مقبض VOL (مستوى الصوت) مرتفع لأعلى.</p> <p>2. قم بإزالة إطار الآلة والتحقق من الاتصال بين لوحة الدائرة والسماعة. قم بتوصيل الموصل ثنائي الدبابيس عند الضرورة.</p>	<p>لا يوجد صوت</p>



## إعادة التدوير

تدعم مؤسسة Ludlum Measurements, Inc. إعادة تدوير منتجات الإلكترونيات التي تنتجها لغرض حماية البيئة وتمتثل لكافة الوكالات الإقليمية والوطنية والدولية التي تشجع على أنظمة إعادة التدوير المستدامة اقتصادياً وبيئياً. وإلى هذا الحد، تبذل مؤسسة Ludlum Measurements, Inc. قصار جهدها لتزويد العميل ببضائعها إلى جانب توفيرها معلومات تتعلق بإعادة الاستخدام وإعادة التدوير للعديد من الأنواع المختلفة من المواد المستخدمة في منتجاتها. ومع اشتراك العديد من مختلف الوكالات - العامة والخاصة - في هذا السعي، أصبح جلياً أنه يمكن استخدام آلاف الأساليب في عملية إعادة التدوير. وبالتالي، لا تفضل مؤسسة Ludlum Measurements, Inc. أسلوباً معيناً واحداً على الآخر، ولكنها لا ترغب سوى في إعلام مستهلكي منتجاتها بمجموعة المواد القابلة لإعادة التدوير الموجودة في منتجاتها، حتى يكون لدى المستخدم المرونة في اتباع كافة القوانين المحلية والفيدالية.

توجد الأنواع التالية من المواد القابلة لإعادة التدوير في المنتجات الإلكترونية التي تنتجها مؤسسة Ludlum Measurements, Inc.، ويجب إعادة تدويرها بشكل منفصل. ولا تعد القائمة شاملة، ولا توضح أن كافة المواد موجودة في كل جزء من الآلة:

البطاريات	الزجاج	الألومنيوم والفولاذ المقاوم للصدأ
لوحات الدوائر الكهربائية	المواد البلاستيكية	شاشة الكريستال السائل (عرض من الكريستال السائل (LCD))

يتم تمييز منتجات مؤسسة Ludlum Measurements, Inc. التي طرحت في السوق بعد 13 أغسطس 2005 برمز معترف به دولياً وهو "سلة مهملات بعجل مشطوب عليها" يعلم المستهلك بأنه لا يتعين مزج المنتج مع النفايات المحلية التي لم يتم فرزها عند التخلص منها؛ بل يجب فصل كل مادة. وسيوضع الرمز بجوار مقبس التيار المتردد، باستثناء الأجهزة المحمولة حيث سيوضع على غطاء البطارية.

يظهر هذا الرمز كما يلي:



القسم  
10

## قائمة الأجزاء

المرجع	الوصف	رقم الجزء
الوحدة	مجموعة بالكامل مقياس / عداد سرعة الطراز 2224-1	48-2679
اللوحة	مجموعة بالكامل المُضخم/لوحة الإمداد بالطاقة	5390-099
C001	100 بيكوفاراد, 100 فولت	04-5661
C002	47 بيكوفاراد, 100 فولت	04-5560
C011-C012	0.1 ميكروفاراد, 50 فولت	04-5663
C013	0.01 ميكروفاراد, 50 فولت	04-5664
C014-C016	0.001 ميكروفاراد, 100 فولت	04-5659
C015	0.1 ميكروفاراد, 50 فولت	04-5663
C017	10 ميكروفاراد, 20 فولت	04-5655
C021	10 بيكوفاراد, 100 فولت	04-5673
C022	100 بيكوفاراد, 3 كيلو فولت	04-5532
C101-C102	47 بيكوفاراد, 100 فولت	04-5560
C111-C113	47 بيكوفاراد, 100 فولت	04-5560
C114	0.0047 ميكروفاراد, 3 كيلو فولت	04-5547
C121-C122	0.0047 ميكروفاراد, 3 كيلو فولت	04-5547
C201-C202	10 ميكروفاراد, 20 فولت	04-5655
C203	330 بيكوفاراد, 100 فولت	04-5657
C211	0.0047 ميكروفاراد, 3 كيلو فولت	04-5547
C212	68 ميكروفاراد, 6.3 فولت	04-5654
C213	1 ميكروفاراد, 35 فولت	04-5656
C214	0.01 ميكروفاراد, 50 فولت	04-5664
C221-C223	0.0047 ميكروفاراد, 3 كيلو فولت	04-5547
C301	68 ميكروفاراد, 6.3 فولت	04-5654
C311	0.01 ميكروفاراد, 50 فولت	04-5620
C401	0.1 ميكروفاراد, 50 فولت	04-5663
C411	0.1 ميكروفاراد, 50 فولت	04-5663
C412	1 ميكروفاراد, 35 فولت	04-5656
C421	68 ميكروفاراد, 6.3 فولت	04-5654

الطراز 2224-1  
المقياس / عداد السرعة

مضخم الصوت / لوحة الإمداد  
بالطاقة، الرسم 104 x 390  
المكثفات



المرجع	الوصف	رقم الجزء
C500	100 بيكوفارد, 3 كيلوفولت	04-5532
Q111	2N7002L	05-5840
Q301	MMBT4403LT	05-5842
Q302	2N7002L	05-5840
Q311-C312	MMBT3904T	05-5841
Q421	MJD210	05-5843
U001	LM285M-2.5	06-6291
U011-U012	TLC372ID	06-6290
U021	CMX3906TRLF	05-5890
U022-U023	CMX3904TRLF	05-5888
U111	CD74HC4538M	06-6297
U201	MAX631AESA	06-6285
U301	CD74HC4066M	06-6323
U311	TLC27M7ID	06-6292
CR021	MMBD7000LT1	07-6355
CR111-CR112	MMBD914L	07-6353
CR211-CR212	BAT54	07-6354
CR221-CR225	GI250-2	07-6266
CR411	MMBD914L	07-6353
R407	03006-165.9-55G100	07-6366
R102	5 كيلو، معايرة العداد (MTR)	09-6907
R104	10 كيلو، عتبة بيتا	09-6921
R115	1 ميغا، قراءة الجهد العالي (HV)	09-6906
R201	50 كيلو، عتبة ألفا	09-6920
R202	200 كيلو، البطارية منخفضة (LB)	09-6908
R211	1 ميغا، حمل زائد	09-6906
R214	1 ميغا، حد الجهد العالي	09-6906
R406	5 كيلو، معايرة العداد (MTR)	09-6907
R001	22.1 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7843
R002	249 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7862
R003	22.1 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7843
R004	1.0 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7832
R011	100، 1%، 125 مللي وات	12-7840
R012	22.1 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7843
R013	33.2 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7842

المرجع	الوصف	رقم الجزء
R014	10.0 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7839
R015	22.1 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7843
R016	10.0 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7839
R021	392 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7841
R022-R023	10.0 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7839
R024	33.2 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7842
R025	22.1 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7843
R026	1 ميغا	10-7028
R101	100 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7834
R103	4.75 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7858
R105	22.1 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7843
R106	100 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7834
R107	5.11 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7909
R108	274 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7963
R111	100، 1%، 125 مللي وات	12-7840
R112	1 جيغا	12-7686
R113-R114	100 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7834
R116	249 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7862
R121	4.7 ميغا، 125 مللي وات	10-7030
R122	1 ميغا	10-7028
R123	1 جيغا	12-7686
R212-R213	1 ميغا، 1%، 125 مللي وات	12-7844
R215	1 ميغا، 1%، 125 مللي وات	12-7844
R301	2.21 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7835
R302-R303	22.1 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7843
R311	10.0 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7839
R312	22.1 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7843
R313	2.21 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7835
R314	10.0 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7839
R401	200، 1%، 125 مللي وات	12-7846
R402	221 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7845
R403	7.5 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7847
R404	1 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7832
R405	1 ميغا، 1%، 125 مللي وات	12-7844
R408	301، 1%، 125 مللي وات	12-7863
R411	200، 1%، 125 مللي وات	12-7846
R412	10.0 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7839
R500	1 ميغا، 1%، 125 مللي وات	12-7844
L301	220 $\mu$ H	21-9678
T321	L8050	40-0902
		أجهزة الحث
		المحولات

المرجع	الوصف	رقم الجزء	
P1	MTA100 ،CONN-1-640456-5	13-8355	متفرقات
P2	MTA100 ،CONN-640456-3	13-8081	
*	المقبس (ea 8)		
اللوحة	لوحة المعالج مجمعة بالكامل	5390-100	لوحة المعالج، الرسم 107 x 390
Y211	6.144 ميجاهرتز	01-5262	كريستال
C101	0.15 ميكروفاراد، 50 فولت	04-5665	المكثفات
C201	47 ميكروفاراد، 10 فولت	04-5666	
C211-C212	27 بيكروفاراد، 100 فولت	04-5658	
C221	68 ميكروفاراد، 6.3 فولت	04-5654	
C311-312	10 ميكروفاراد، 20 فولت	04-5655	
C321	330 بيكوفاراد، 100 فولت	04-5657	
C322	68 ميكروفاراد، 6.3 فولت	04-5654	
Q101	2N7002L	05-5840	أجهزة الترانزستور
Q201	MMBT4403L	05-5842	
Q202	2N7002L	05-5840	
Q311	MMBT4403L	05-5842	
U211-U212	ICM7211AMIQH	06-6294	الدوائر الكهربائية المتكاملة
U311	N87C51FA	06-6303	
U321	MAX631AESA	06-6285	
S301	90HBW06S	08-6710	المفاتيح
R101	1 ميجا، 1%، 125 مللي وات	12-7844	أجهزة المقاومة
R102	10 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7839	
R211	2.21 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7835	
R221	150 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7833	
R222	100 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7834	
R301-R306	22.1 كيلو، 1%، 125 مللي وات	12-7843	
RN401	220 كيلو	12-7831	شبكة المقاوم
L311	150µH	21-9677	جهاز الحث
T201	الصوت	4275-083	المحول
P3	MTA100 ،CONN-1-6404566-	13-8134	متفرقات
P4	MTA100 ،CONN-6404562-	13-8073	
P6	MTA100 ،CONN-640456-3	13-8081	
*	مقبس-44P	06-6293	

المرجع	الوصف	رقم الجزء
اللوحة	لوحة المعايرة مجمعة بالكامل	5390-104
DS1	HLMP4700، الحمل الزائد	07-6356
*	مبادئ الصمام الثنائي الباعث للضوء 457-570	07-6357
R3	250 كيلو، ضبط الجهد العالي	09-6819
P7	CONN640456--5 MTA100	13-8057
اللوحة	لوحة العرض مجمعة بالكامل	5390-118
DSP1	عرض من الكريستال السائل (LCD) 7728-365-481) 07-6351	
J6	CONN-52 POS CP50	13-8410
اللوحة	لوحة التوصيل البيني مجمعة بالكامل	5390-117
J5	CONN-52 POS CP50	13-8410
S1	PA-600-210	08-6501
S2	55D36-01-2-AJN	08-6514
S3	MPS-103F	08-6699
S4	مقيس هاتف #42A TINI	21-9333
S5	الزر المفصلي 7103SYZQE	08-6720
S6	الزر المفصلي 7103SYZQE	08-6720
R1	مستوى صوت غير قابل للغلق 10 كيلو	09-6753
J1	CONN-1-6404425- MTA100	13-8383
J2	CONN-6404423- MTA100	13-8135
J3	CONN-1-640442-6 MTA100	13-8187
J4	CONN-6404422- MTA100	13-8178
J7	CONN-640442-5 MTA100	13-8140
J8	الفئة "C" UG706/U	13-7751
J9	CONN-6404423- MTA100	13-8135
J10	مقيس هاتف 1/8 بوصة	18-9080
DS1	أحادي الشكل	21-9251
B1-B2	بطارية Duracell بحجم "D"	21
M1	تجميع العداد	4390-136
*	تجميع المقبض	4408-178



## الرسومات والمخططات

مضخم الصوت / لوحة الإمداد بالطاقة، الرسم  $104 \times 390$

مضخم الصوت / مخطط الإمداد بالطاقة، الرسم  $105A \times 390$  (ورقتان)

لوحة المعالج W/O E.L.، الرسم  $107 \times 390$

مخطط لوحة المعالج W/O E.L.، الرسم  $108 \times 390$

لوحة المعايرة، الرسم  $112 \times 390$

مخطط لوحة المعايرة، الرسم  $113 \times 390$  (ورقتان)

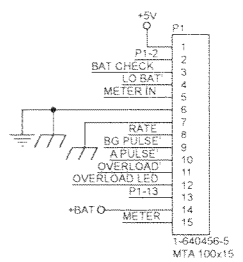
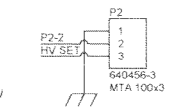
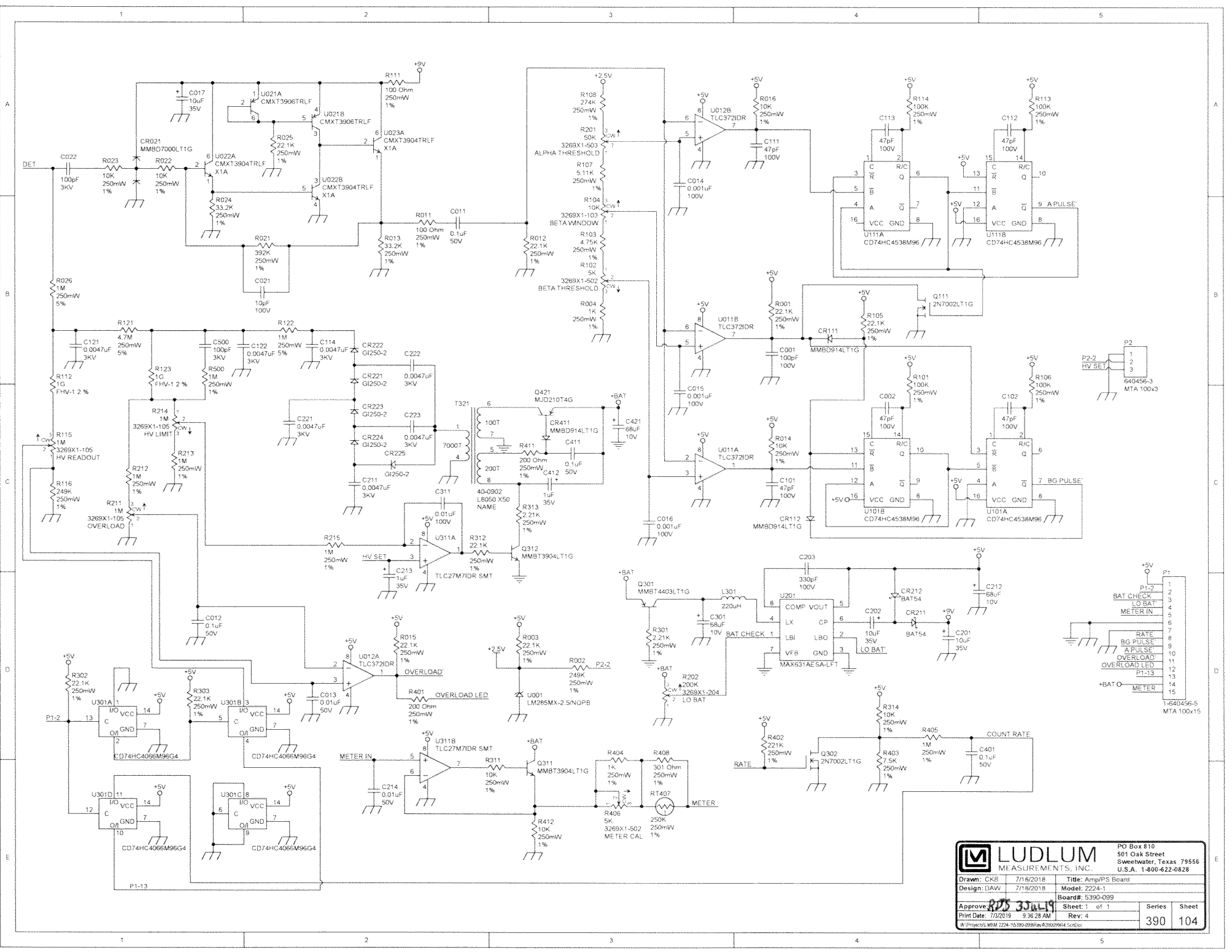
لوحة العرض، الرسم  $127 \times 390$

مخطط مكونات لوحة العرض، الرسم  $128 \times 390$  (ورقتان)

لوحة التوصيل البيني، الرسم  $124 \times 390$

مخطط لوحة التوصيل البيني، الرسم  $125 \times 390$

مخطط الأسلاك، الرسم  $110 \times 390$



**LUDLUM**  
MEASUREMENTS, INC.

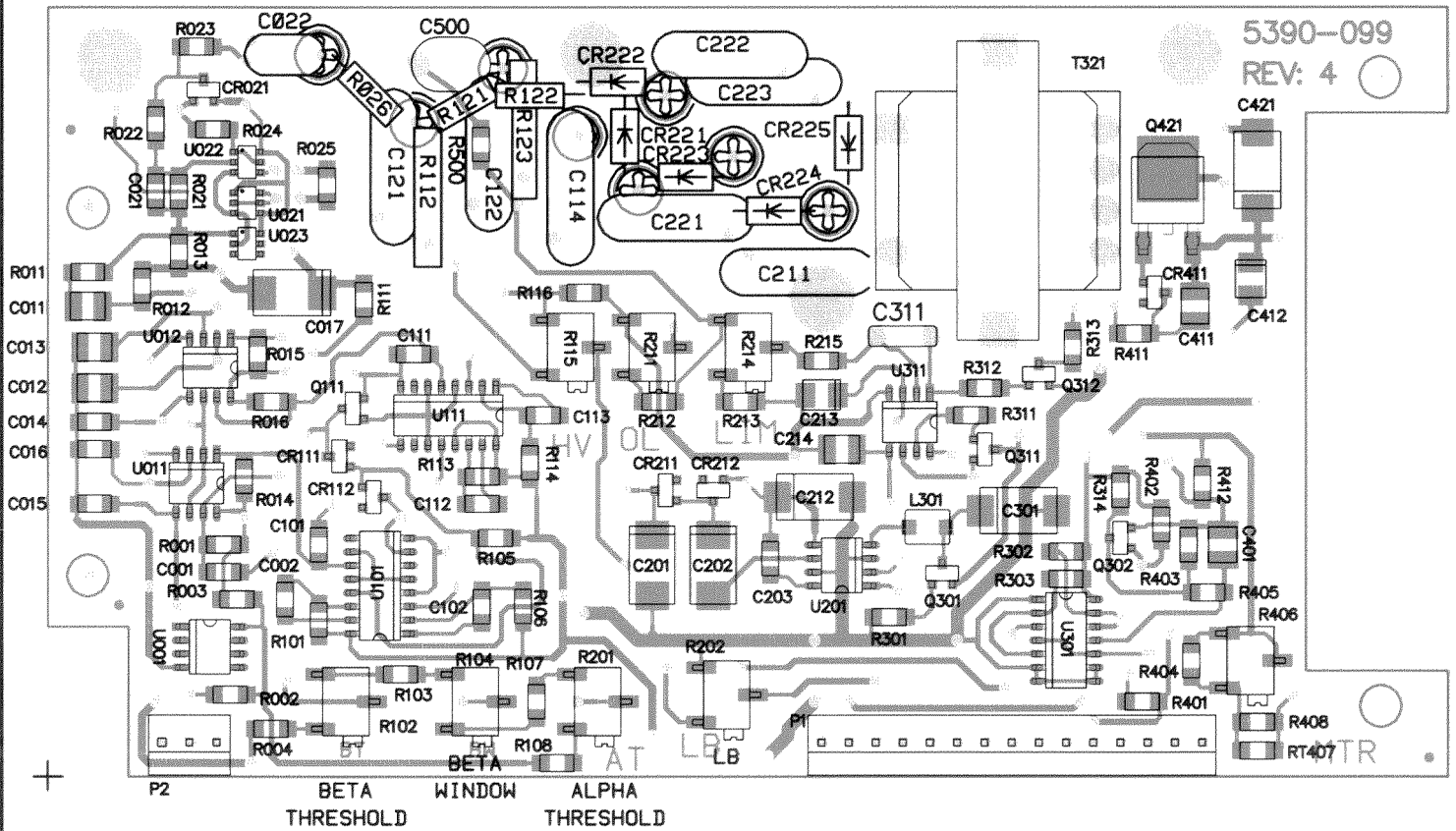
PO Box 810  
501 Oak Street  
Sweetwater, Texas 79556  
U.S.A. 1-800-622-0829

Drawn: CKB 7/18/2018 Title: Amp/PS Board  
Design: DAV 7/16/2018 Model: 2224-1  
Board#: 5390-099

Approved: *[Signature]* Sheet: 1 of 1  
Print Date: 7/5/2019 9:38:28 AM Rev: 4

Series	Sheet
390	104

W:\Projects\MM 2224-10\990-09964-03002964\_SchDoc



**LUDLUM**  
MEASUREMENTS, INC.

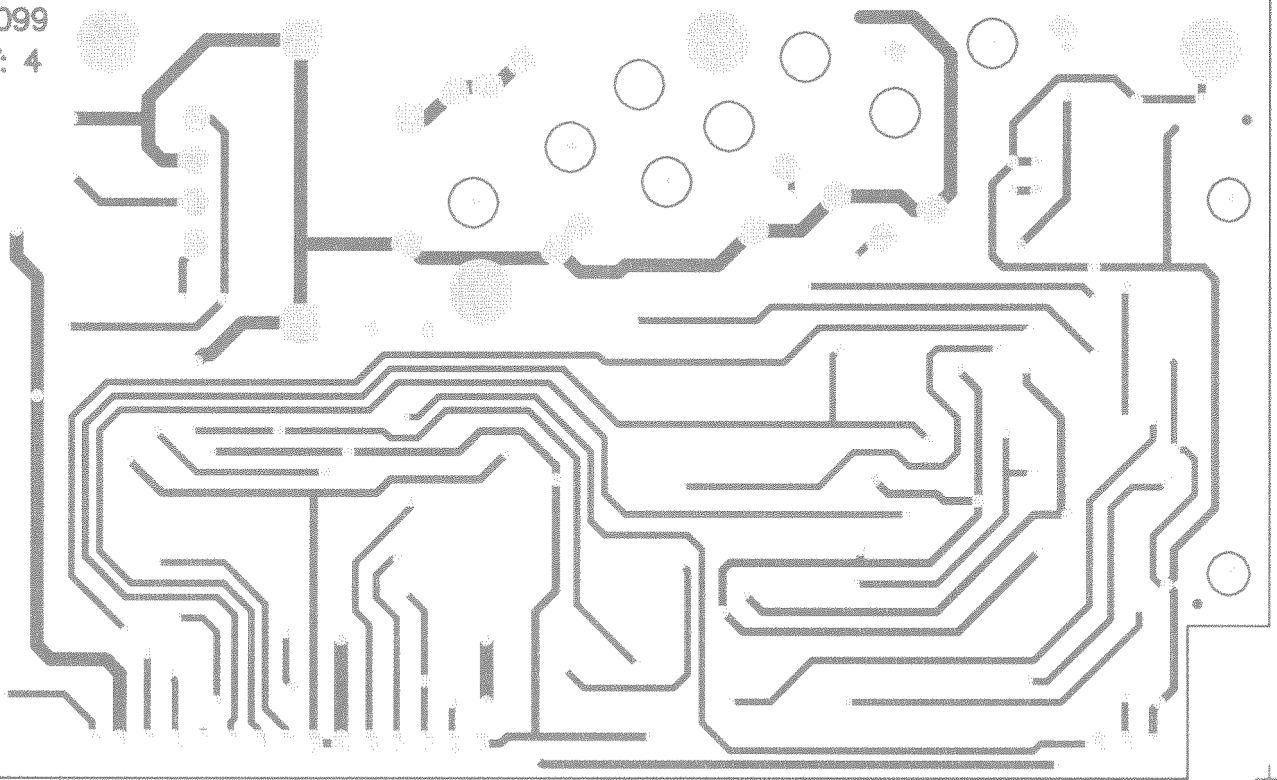
PO Box 810  
501 Oak Street  
Sweetwater, TX 79556  
U.S.A. 1-800-622-0828

Title: Amp/PS Board			
Drawn: PAB	7/18/2018	Model: 2224-1	
Design: RDS	7/18/2018	Board#: 5390-099	
Approve: <i>RDS</i>	<i>29 July 19</i>	Rev: 4	
PCBA Drawing		SCALE: 1.08	Series Sheet
Print Date: 7/29/2019 10:42:37 AM		Top Overlay	390 105A

W:\Projects\LMM\2224-1\5390-099\Rev4\390099R4\_Assy\_Pcb.Doc

5390-099

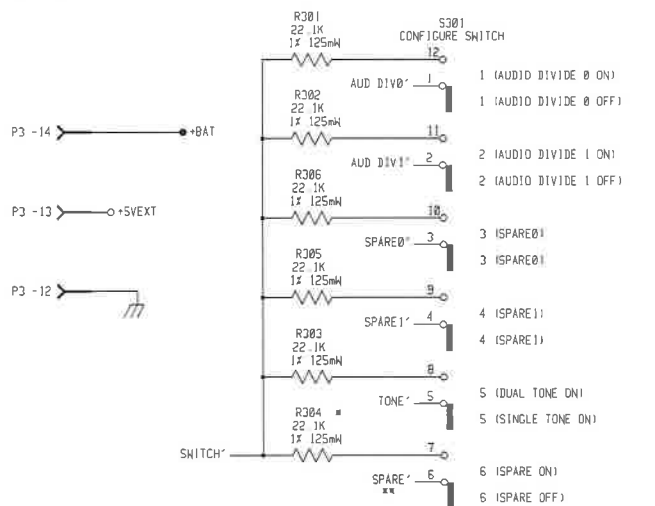
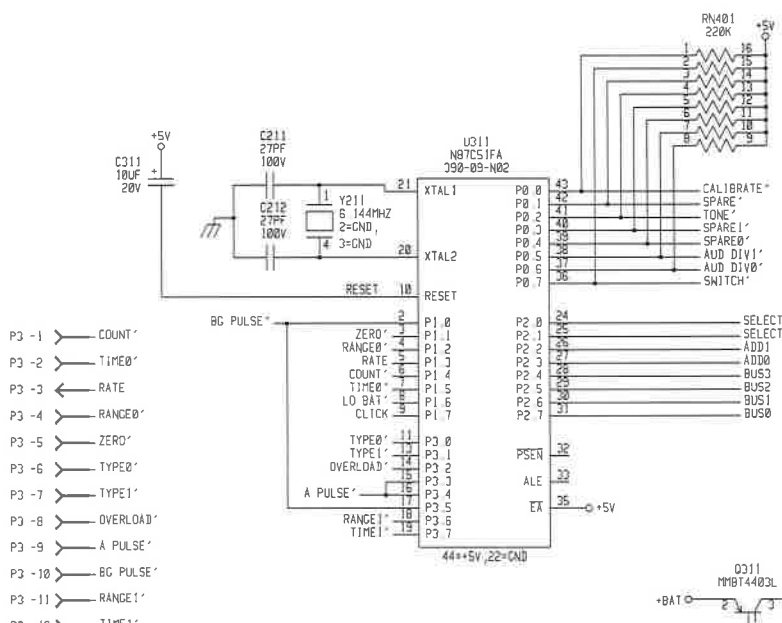
○ REV: 4



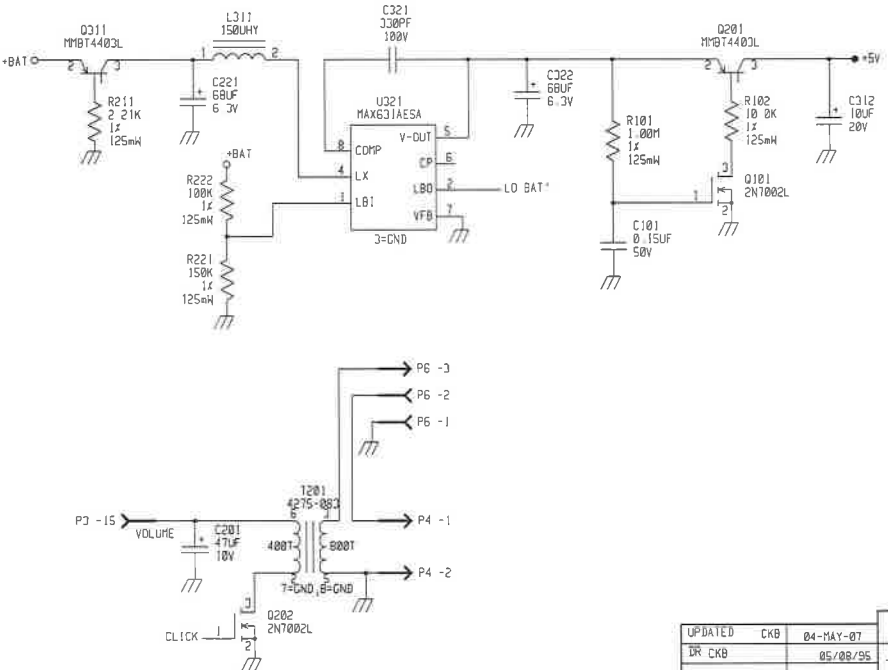
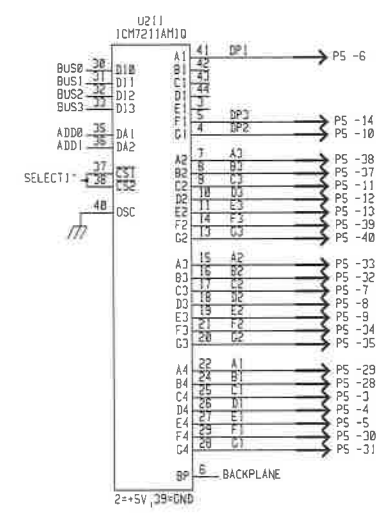
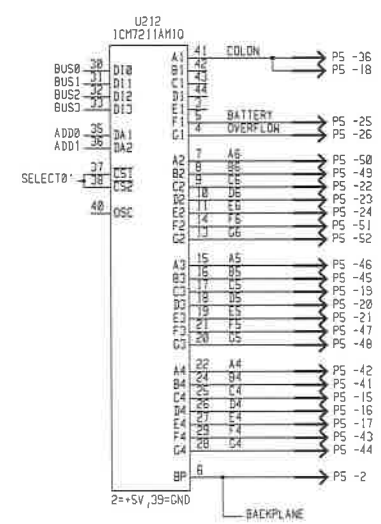
		PO Box 810 501 Oak Street Sweetwater, TX 79556 U.S.A. 1-800-622-0828	
Title: Amp/PS Board			
Drawn: PAB	7/18/2018	Model: 2224-1	
Design: RDS	7/18/2018	Board#: 5390-099	
Approve: <i>R/S</i>	<i>29 Jul 19</i>	Rev: 4	
PCBA Drawing		SCALE: 1.08	Series Sheet
Print Date: 7/29/2019	10:42:42 AM	Bottom Overlay	390 105A
<small>W:\Projects\LMM\2224-1\5390-099\Rev4\390099R4_Assy.PcbDoc</small>			



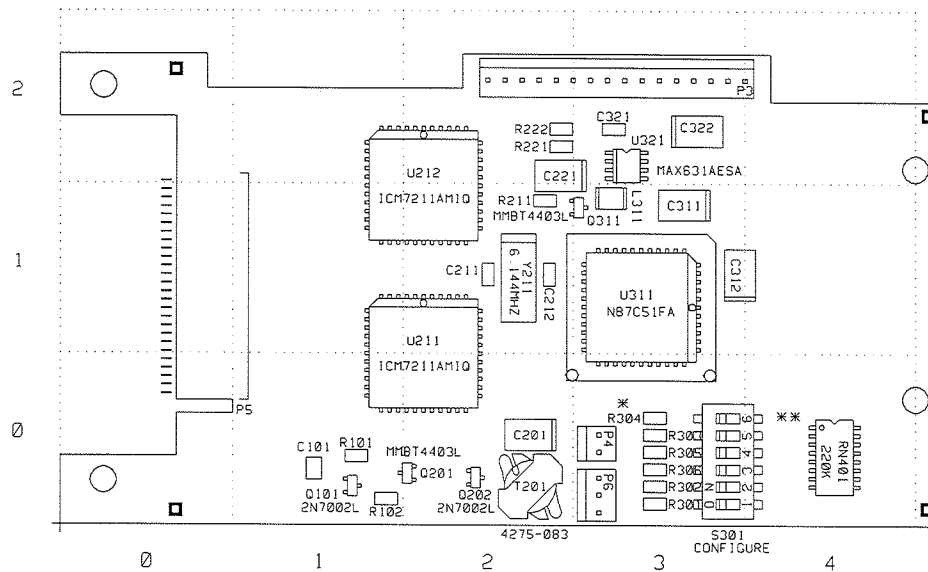
REVISIONS						
EFF	AUTHORITY	ZONE	LT/R	DESCRIPTION	DATE	APPROVED



\* REMOVE RESISTOR R304 FOR M2224-3  
 \*\* JUMPER WIRE FROM PIN 6 (SPARE') TO SELECTOR SWITCH



UPDATED	CKB	04-MAY-07	LUDLUM MEASUREMENTS INC.			
DR	CKB	05/08/95	TITLE : PROCESSOR BOARD W/D E.L.			
DSGN	DN	05/20/95	BOARD# S390-100			
APPD	C	2224-1/2224-3	SIZE	MODEL	SERIES	SHEET
						107
16-05-24		4-MAY-07	58398 (NO)			SHEET 0F 1



\* REMOVE RESISTOR R304 FOR M2224-3  
 \*\* JUMPER WIRE FROM PIN 6 S301 TO SELECTOR SWITCH

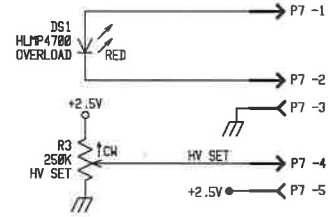
REV: I *3/13/95*

<input checked="" type="checkbox"/> LUDLUM MEASUREMENTS INC. SWEETWATER, TX.			
DR	CKB	4-MAY-07	TITLE : PROCESSOR BOARD W/O E.L.
CHK		/ /	
DSGN	DW	05/08/95	BOARD# 5390-100
APP	<i>RJS</i>	<i>4/22/07</i>	MODEL 2224-1/2224-3
16:07:18	4-MAY-07	COMP SIDE	S LDR SIDE
COMP PASTE	COMP MASK	S LDR PASTE	S LDR MASK
		SHEET 108	

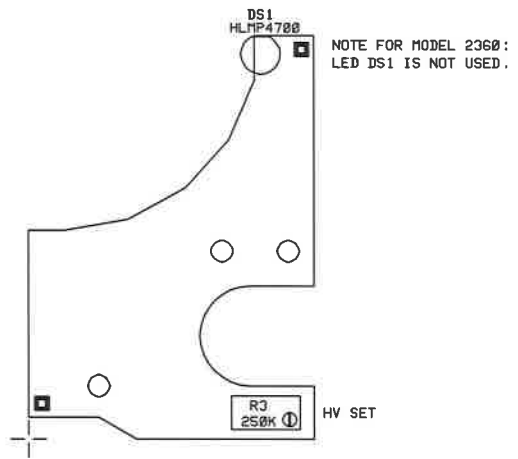
*390 X 108*

REVISIONS						
EFF	AUTHORITY	ZONE	LTR	DESCRIPTION	DATE	APPROVED

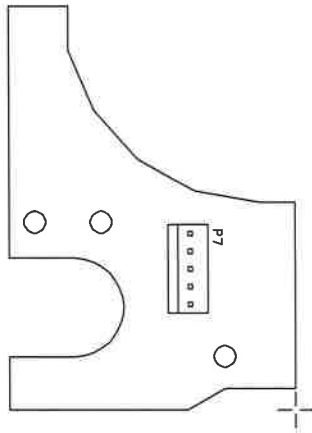
NOTE FOR MODEL 2380:  
LED DS1 IS NOT USED.




UPDATED	-	LUDLUM MEASUREMENTS INC.			
DR CKB	05/31/95	TITLE: CALIBRATION BOARD			
CHK <i>P.W.</i>	<i>6-2-99</i>	BOARD# 5390-104			
DSGN PH	05/22/95	SIZE	MODEL	SERIES	SHEET
APPD <i>ES</i>	<i>6-2-99</i>	C	2224-1	390	112
NEXT HIGHER ASSY.					
16732108	2-Jun-99	5B390104	SHEET		OF 1

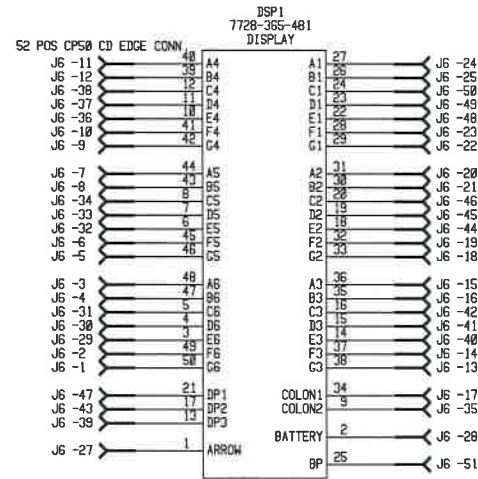


<input checked="" type="checkbox"/> LUDLUM MEASUREMENTS INC. SHEETWATER, TX.				
DR	CKB	08/03/95	TITLE: CALIBRATION BOARD	
CHK	P	6-2-99	BOARD: 5390-104	
DSCN			MODEL: 2224-1	
APP	DS	6-2-99	FILENAME: BS390104	
COMPONENT		SOLDER	16:46:44	2-Jun-99
OUTLINE		OUTLINE	REVISION	SHEET
			1.0	390 113



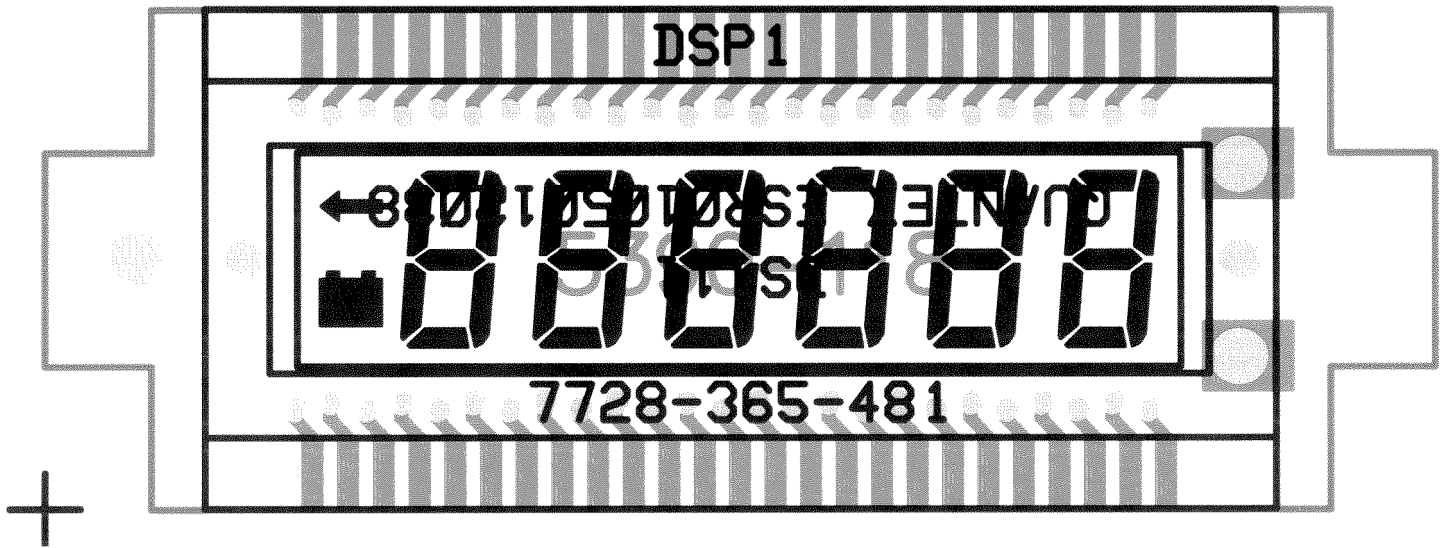
 <b>LUDLUM MEASUREMENTS INC.</b> SWEETWATER, TX.			
DR	CKB	03-AUG-95	TITLE: CALIBRATION BOARD
CHK	P.W.	6-27-90	BOARD# 5390-104
DSGN			MODEL 2224-1   SERIES 390   SHEET 113
APP	ES	6-2-97	COMP ARTWORK <input type="checkbox"/>   SLDR ARTWORK <input type="checkbox"/>
			COMP OUTLINE <input type="checkbox"/>   SLDR OUTLINE <input checked="" type="checkbox"/>
			COMP PASTE <input type="checkbox"/>   COMP MASK <input type="checkbox"/>   SLDR PASTE <input type="checkbox"/>   SLDR MASK <input type="checkbox"/>

REVISIONS					
EFF	AUTHORITY	ZONE	LTR	DATE	APPROVED

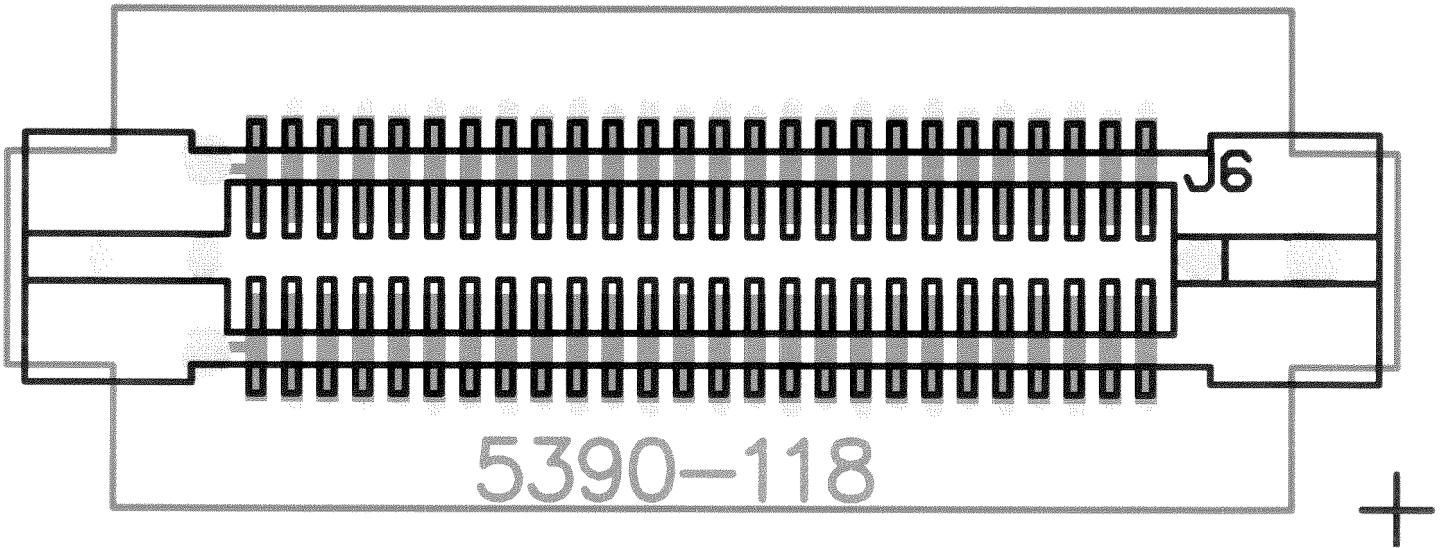


UPDATED		-	LUDLUM MEASUREMENTS INC.			
DR	ACF	02-JUN-99	TITLE: DISPLAY BOARD			
CHK	<i>P.W.</i>	<i>6-2-99</i>	BOARD# 5390-118			
DSGN	JCH	17-JUL-95	SIZE	MODEL	SERIES	SHEET
APPD	<i>RS</i>	<i>6-2-99</i>	C	2224/2224-1	390	127
NEXT HIGHER ASSY.			SHEET 1 OF 1			
18:17:35	2-JUN-99	58390118				

4



		PO Box 810 501 Oak Street Sweetwater, TX 79556 U.S.A. 1-800-622-0828	
Title: Display Board			
Drawn: PAB	2/12/2020	Model: 2224	
Design: JGW	2/12/2020	Board#: 5390-118	
Approve: <i>RJP</i>	<i>JGW</i>	Rev: 2	
PCBA Drawing		SCALE: 1.08	Series Sheet
Print Date: 2/12/2020 9:43:11 AM		Top Overlay	390 128
<small>\\freedom\pcb\Projects\LMIM 2224\5390-118\Rev2\390118R2_Assy.PcbDoc</small>			



**LUDLUM**  
MEASUREMENTS, INC.

PO Box 810  
501 Oak Street  
Sweetwater, TX 79556  
U.S.A. 1-800-622-0828

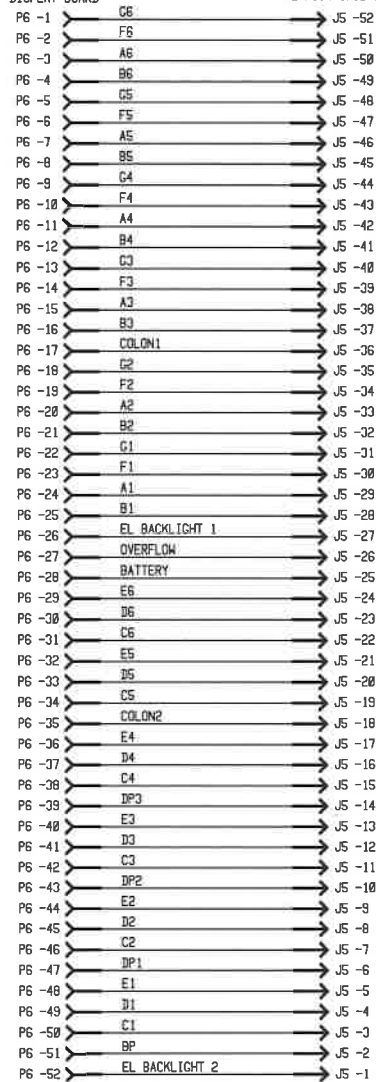
Title: Display Board			
Drawn: PAB	2/12/2020	Model: 2224	
Design: JGW	2/12/2020	Board#: 5390-118	
Approve: <i>PAB</i>	<i>12/12/2020</i>	Rev: 2	
PCBA Drawing		SCALE: 1.08	Series Sheet
Print Date: 2/12/2020	9:43:15 AM	Bottom Overlay	390 128
I:\freedom\pcb\Projects\LM\2224\5390-118\Rev2\390118R2_Assy.PcbDoc			



REVISIONS					
EFF	AUTHORITY	ZONE	LTR	DATE	APPROVED

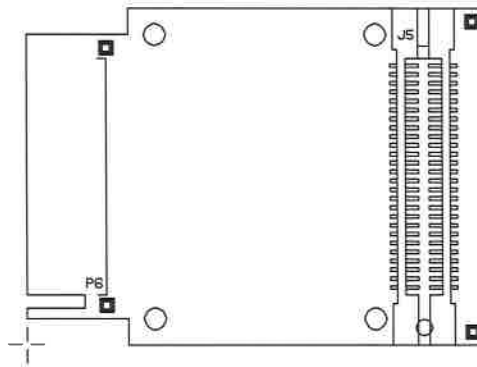
5390-118  
DISPLAY BOARD


M 2224 PROCESSOR BOARD 5390-095  
M 2224-1 PROCESSOR BOARD 5390-100  
52 POS. CP50 CD EDGE CONN.



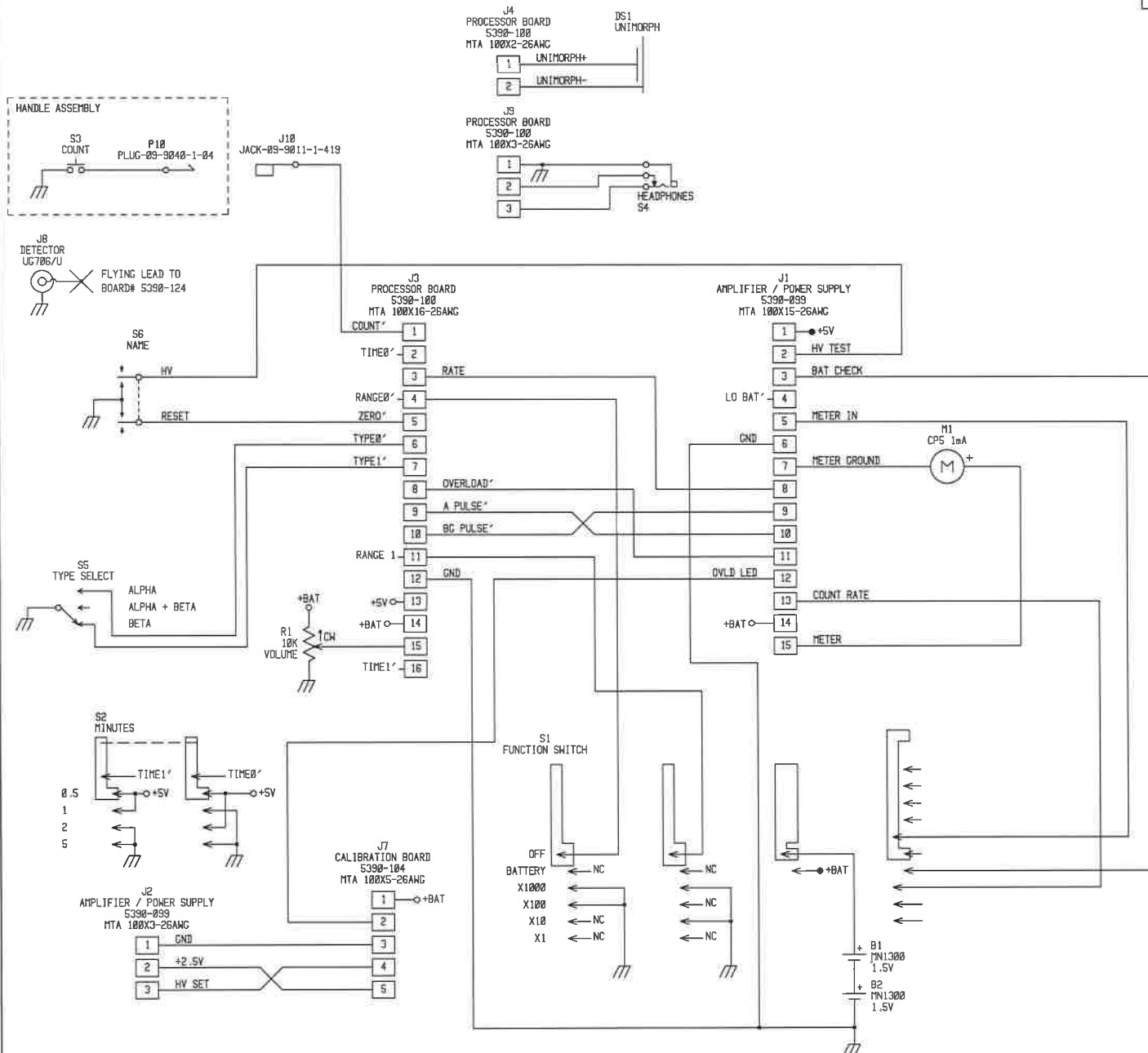
UPDATED	-	LUDLUM MEASUREMENTS INC.			
DR CKB	07/17/95	TITLE: DISPLAY INTERCONNECT BOARD			
CHK F.W.	6-16-99	BOARD# 5390-117			
DSCN JCM	07/17/95	SIZE	MODEL	SERIES	SHEET
APPD ROS	16 JUN 99	C	2224/2224-1	390	124
NEXT HIGHER ASSY.	-	SHEET 1 OF 1			
09:23:52	16-Jun-99	58390117			

VF



 <b>LUDLUM MEASUREMENTS INC.</b> , SHEETWATER, TX.				
DR	CKB	07/17/95	TITLE: DISPLAY INTERCONNECT BRD.	
CHK	<i>W</i>	<i>6-2-98</i>	BOARD: 5390-117	
DSGN	JCH	07/17/95	MODEL: 2224	
APP	<i>DSS</i>	<i>6-2-97</i>	FILENAME: BS390117	
COMPONENT		SOLDER	13:34:28	1-Jun-99
OUTLINE		OUTLINE	1.0	390 125

REVISIONS					
EFF	AUTHORITY	ZONE	LTR	DATE	APPROVED



P5 PROCESSOR BOARD 5390-100 52 PIN EDGE CARD	J5 INTERCONNECT BOARD 5390-117 52 PIN EDGE CONN.	P6 INTERCONNECT BOARD 5390-117 52 PIN EDGE CARD	J6 DISPLAY BOARD 5390-118 52 PIN EDGE CONN.
1	1	52	1
2	2	51	2
3	3	50	3
4	4	49	4
5	5	48	5
6	6	47	6
7	7	46	7
8	8	45	8
9	9	44	9
10	10	43	10
11	11	42	11
12	12	41	12
13	13	40	13
14	14	39	14
15	15	38	15
16	16	37	16
17	17	36	17
18	18	35	18
19	19	34	19
20	20	33	20
21	21	32	21
22	22	31	22
23	23	30	23
24	24	29	24
25	25	28	25
26	26	27	26
27	27	26	27
28	28	25	28
29	29	24	29
30	30	23	30
31	31	22	31
32	32	21	32
33	33	20	33
34	34	19	34
35	35	18	35
36	36	17	36
37	37	16	37
38	38	15	38
39	39	14	39
40	40	13	40
41	41	12	41
42	42	11	42
43	43	10	43
44	44	9	44
45	45	8	45
46	46	7	46
47	47	6	47
48	48	5	48
49	49	4	49
50	50	3	50
51	51	2	51
52	52	1	52

UPDATED	-	LUDLUM MEASUREMENTS INC.		
DR CKD	05/31/95	TITLE: WIRING DIAGRAM		
CHK	A.W. 6-3-99	BOARD# 390-101		
DSGN IN	05/08/95	SIZE	MODEL	SERIES
APPD	RSS 6-3-99	C	2224-1	390
NEXT HIGHER ASSY.				SHEET
				110
06:37:30	3-Jun-99	M390101		SHEET 1 OF 1