

**الطراز 43-10-1 من لودلم LUDLUM**

**عدّاد عينات أشعة ألفا/بيتا**

**فبراير 2011**

**(Revised December 2019)**

**الطراز 43-10-1 من لودلم LUDLUM**

**عداد عينات أشعة ألفا/بيتا**

**فبراير 2011**

**(Revised December 2019)**



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

عداد عينات أشعة ألفا/بيتا طراز M43-10-1  
فبراير 2011

جدول المحتويات

1	عام
1	المواصفات
2	إجراءات التشغيل
2	المعايرة
2	آلة العد
2	الجهد الكهربائي للتشغيل
3	الكفاءة
3	تشخيص المشاكل
3	أعداد صفرية أو منخفضة للغاية
3	لا توجد منصة
3	عدد الخلفية الزائد
4	تشخيص المشاكل
5	الرسومات والمخططات

## 1. عام

يستخدم كبريتيد الزنك (Ag)ZnS)) لاكتشاف إشعاع ألفا، وتستخدم مواد الوميض البلاستيكية لاكتشاف إشعاع بيتا. وتغطي مواد الوميض بالبلاستيك الممعدن بحجم 0.4 مجم/سم<sup>2</sup> للحد من استجابتها للضوء (خلفية زائدة). وإذا كان تقليل أشعة ألفا-بيتا مطلوباً على الفور، فيجب أن تحتوي آلة العد على إمدادات منفصلة للطاقة أو مفاتيح تحكم خاصة بالحد لكل قناة. ويقدم المقياس طراز 2929 أو الآلات طراز 2223 أو 2224 من Ludlum مجموعة الدوائر الكهربائية الضرورية لتقليل أشعة ألفا-بيتا على الفور.

الطراز 43-10-1 هو عداد لعينات أشعة ألفا/بيتا قادر على استيعاب مرشح أو قرص معدني لدراسة النظائر المشعة بقطر يصل طوله إلى 5.1 سم (بوصتين). ويتجه درج العينات، عندما يُغلق بالكامل، إلى مفتاح دقيق للسماح بسريان الجهد الكهربائي المرتفع (HV) على أنبوب مضخم الضوء (PMT). ويتم قفل درج العينات في الموضع المغلق عن طريق تدوير رافعة الشرائح المركبة على جانب الآلة. يتسم جهاز الكشف بأنه جهاز بقطر 6.4 سم (2.5 بوصة) مع وِماض من البلاستيك السميكة بقطر 0.025 سم (0.010 بوصة) مغطى بكبريتيد الزنك (ZnS).

## 2. المواصفات

المواد المصنوع منها الوِماض: قرص من كبريتيد الزنك (ZnS)؛ وبلاستيك بسُمك 0.025 سم (0.010 بوصة)

الجهد الكهربائي لتشغيل جهاز الكشف: 500 إلى 1200 فولت تيار مستمر

الإطار: 0.4 مجم/سم<sup>2</sup>

### الخلفية:

≤ 80 عدة في الدقيقة لأشعة بيتا-جاما، ≤ 3 عدات في الدقيقة لأشعة ألفا (في الخلفية المحيطة بحجم 10μ روينتنجز/الساعة)

التحدث عبر القنوات: ألفا في قناة بيتا ≤ 10% بيتا في قناة ألفا ≤ 1%

الكفاءة (4π): 37% لـ <sup>239</sup>مادة بولي يورثين، 5% لـ <sup>14</sup>كربون، 27% لـ <sup>99</sup>إجمالي الكربون، 32% لـ <sup>230</sup>تيروزين هيدروكسيلاز، 39% لـ <sup>238</sup>يورانيوم، 29% لـ <sup>137</sup>الفولاذ المـكـربـن، 26% لـ <sup>99</sup>السترونـتـيوم <sup>90</sup>يتريوم

سم (1.1 بوصة) × عمق (0.32 بوصة) أو  
قطر 5.1 سم (بوصتان) × عمق 0.32 سم (0.13 بوصة).

**الهيكل:** إطار تبييت من الألومنيوم المطلي  
بمسحوق اللون البيج

**الحجم:** 23.6 × 11.4 × 23.6 سم (9.3 × 4.5 × 9.3 بوصات) (الارتفاع × العرض × الطول)

**مفتاح الجهد العالي:** شريحة عينة مفتوحة تقوم  
بتعطيل الجهد الكهربائي لأنبوب مضخم الضوء  
(PMT)

**أنبوب مضخم الضوء:** هيكل صمام مفرغ يعمل  
كمذبذب أو مضخم ذو 10 سنون بقطر 5.1 سم  
(بوصتين)

**شريحة العينة والحامل الخاص بها:** يعتبر الحجم  
المجوف للعينة بقطر 5.7 سم (2.3 بوصة) × عمق 1.1  
سم (0.43 بوصة)، مع حجم مجوف داخلي بقطر 2.9  
**3. إجراءات التشغيل**

يتراوح عدد الخلفية لأشعة بيتا تقريباً من 60  
إلى 100 عدة في الدقيقة.  
لفحص عينة إشعاعية، ضع العينة في الجانب  
المناسب من حامل العينات لمرشحات بطول 2.5  
أو 5.1 سنتيمتر (بوصة أو اثنتين). ولا تسمح بأن  
تمتد العينة لما فوق أعلى شريحة العينات.  
يجب أخذ عد الخلفية بعد كل عد للمصدر  
لفحص مدى التلوث على حامل العينات أو المنطقة  
الموجود في الحلقة العازلة.

قم بتوصيل الطراز 43-10-1 بألة عد المقياس.  
يحمل الكابل المحوري ذو موصلات "C" كلاً من  
الإشارة والجهد العالي.  
يسري الجهد العالي على أنبوب مضخم الضوء  
(PMT) عند دفع شريط العينات تماماً،  
وتقليب المفتاح الدقيق. قم بتدوير  
رافعة شرائح العينات إلى الوضع المقفل،  
لتأمين شريحة العينات في الوضع "تشغيل".  
يقل عدد الخلفية لأشعة ألفا تقريباً عن 3 عدات في  
الدقيقة أو يساويها.

#### 4. المعايرة

- ضع مصدر كربون<sup>14</sup> تمت معايرته في حامل العينات.  
ثم أغلق درج العينات وقم بقله.
- قم بضبط الجهد الكهربائي لألة العد حتى يتم استلامه  
بكفاءة 5% (4π) على الأقل.
- قم بخفض الجهد الكهربائي بنحو 25 فولت.
- سجل الجهد العالي.
- سجل عد مصدر الكربون<sup>14</sup> وتداخل إشارات  
بيتا في قناة ألفا.
- قم بإزالة مصدر الكربون<sup>14</sup> وسجل عد  
الخلفية في قنوات ألفا وبيتا.
- ضع مصدر بولي يوريثين<sup>239</sup> تمت معايرته  
في حامل العينات. ثم أغلق درج العينات وقم بقله.
- سجل عد مصدر البولي يوريثين<sup>239</sup> وتداخل  
إشارات بيتا في قناة بيتا.
- قم بزيادة الجهد الكهربائي بنحو 25 فولت.
- كرر الخطوات من 5 إلى 10 حتى يتم استيفاء  
واحد أو أكثر من الشروط التالية (مع افتراض مدى  
التعرض للخلفية يساوي 10 ميكروروينتنجز/الساعة):  
(أ) تتجاوز خلفية بيتا 80 عدة في الدقيقة  
(ب) تتجاوز خلفية ألفا 3 عدات في الدقيقة  
(ج) يتجاوز تداخل إشارات ألفا في قناة بيتا 10%

#### تنبيه:

لا تقلب عداد العينات رأساً على عقب مع حامل العينات في  
شريحة العينات. حتى لا يقوم حامل العينات بقطع الإطار  
البلاستيك الممعدن الرفيع، مما يسمح للضوء بأن يقوم  
بإضاءة كبريتيد الزنك (ZnS) ويسبب عدداً زائداً في قناة بيتا.  
بالنسبة للآلات ذات إمدادات طاقة منفصلة (الحد  
الثابت)، ستعمل قناة ألفا بجهد كهربائي أقل من قناة بيتا.

#### 1.4 آلة العد

آلة مقياس تمت معايرتها  
نطاق الجهد العالي، اسمي بقوة 200 800 ± فولت  
حساسية المدخل الاسمي:  
قناة ألفا = 175 مللي فولت  
قناة بيتا = 4 مللي فولت (مع مجموعة مميزات عليا  
عند 50 مللي فولت)

#### 2.4 الجهد الكهربائي للتشغيل

- قم بتوصيل الطراز 43-10-1 بألة العد باستخدام  
كابل مناسب.

2. اضبط الجهد العالي كما هو محدد أعلاه.
3. سجل خلفية لمدة دقيقة وعدد مصدر لمدة دقيقة. ثم اطرح عدد الخلفية من عدد المصدر. واقسم صافي عدد المصدر على قيمة الانخفاضات في الدقيقة للمصدر، 100 مرة للكفاءة  $4\pi$ .
4. في حالة إدراج قيمة المصدر بوحدات ميكروكوري (النشاط):  
قم بتحويل قيمة الميكروكوري إلى قيمة الانخفاضات في الدقيقة عن طريق ضرب قيمة الميكروكوري في  $2.22 \times 10^6$  واحسب الكفاءة  $4\pi$  كما في الخطوات السابقة.
- (د) يتجاوز تداخل إشارات بيتا في قناة ألفا 1%  
12. يجب تحديد الجهد الكهربائي للتشغيل كنقطة حيث إن:  
(أ) كفاءة الكربون  $^{14}(4\pi) \geq 5\%$   
(ب) كفاءة البولي يورينين  $^{239}(4\pi) \geq 37\%$   
(ج) تداخل إشارات ألفا في قناة بيتا أقل من أو يساوي 10%  
(د) تداخل إشارات بيتا في قناة ألفا أقل من أو يساوي 1%

### 3.4 الكفاءة

1. مصادر مطلوبة من المعهد القومي الأمريكي للمعايير والتقنية (NIST).

## 5. تشخيص المشاكل

### 2.5 لا توجد منصة

- تسريب الضوء، لا يتم تسريب الشريحة بشكل مناسب مقابل القاعدة الصحيحة
- أنبوب مضخم الضوء (PMT) يصدر ضجيجًا
- مفتاح الجهد العالي يصدر ضجيجًا
- أنبوب مضخم الضوء (PMT) رديئة الوميض، واجهة أنبوب الضوء

### 3.5 عدد الخلفية الزائد

- تسريب الضوء
- تعطل أنبوب مضخم الضوء (PMT)
- تعطل الكابل
- مفتاح الجهد العالي يصدر ضجيجًا
- الآلة ملوثة

### 1.5 أعداد صفرية أو منخفضة للغاية

- تسريب الضوء بدرجة كبيرة
- تعطل أنبوب مضخم الضوء (PMT)
- سلك مقطوع في مقبس الأنبوب
- مفتاح الجهد العالي غير العامل على عداد العينات أو السلك المقطوع
- تعطل آلة العد
- المصدر بعيد للغاية عن مادة الوميض
- تعطل الكابل

عداد عينات أشعة ألفا/بيتا طراز M43-10-1  
فبراير 2011

قائمة الأجزاء

رقم الجزء	الوصف	رقم المرجع	لوحة مرشح المفتح، الرسم 58 x 142
	ألفا/بيتا طراز 43-10-1 عداد العينات		اللوحة
	الوحدة		المكثفات
	مجموعة بالكامل جهاز الكشف 43-10-1	47-1305	C1-C2
	عرض المجموعة، الرسم 142 x 39B		C3
5412-103		01-5919	مرشح المفتح المجمع
		01-5698	
04-5547		2142-002-02	CAP-0.0047 ميكروفاراد، 3 كيلوفولت، C
04-5518		7142-014	CAP0.0015- ميكروفاراد، 3 كيلوفولت، C
		7142-001-06	أجهزة المقاومة
10-7028		16-8286	المقاومة 1ميغا، 1/4 واط، 5%
		7142-002-01	لوحة مقسم الجهد الكهربائي، الرسم 435 x 964
		7142-002-03	اللوحة
5435-401		7142-003-01	مقسم الجهد الكهربائي المجمع
		7142-004-03	المكثفات
		7142-004-04	
		7142-017	
04-5572		7142-018	0.01 ميكروفاراد، 2 كيلوفولت، C
		7142-021	أجهزة المقاومة
12-7995		16-8270	4.75 ميغا، 1/8 واط، 1%
		7260-001-05	
		01-5143	
		7142-001-07	
		7142-004-02	
		08-6538	
		08-6608	
		4478-011	
		21-9376	
		18-9043	

رقم المرجع

الوصف

رقم الجزء

## الرسومات والمخططات

---

عرض مجموعة الطراز 43-10-1، الرسم 142 x 39B

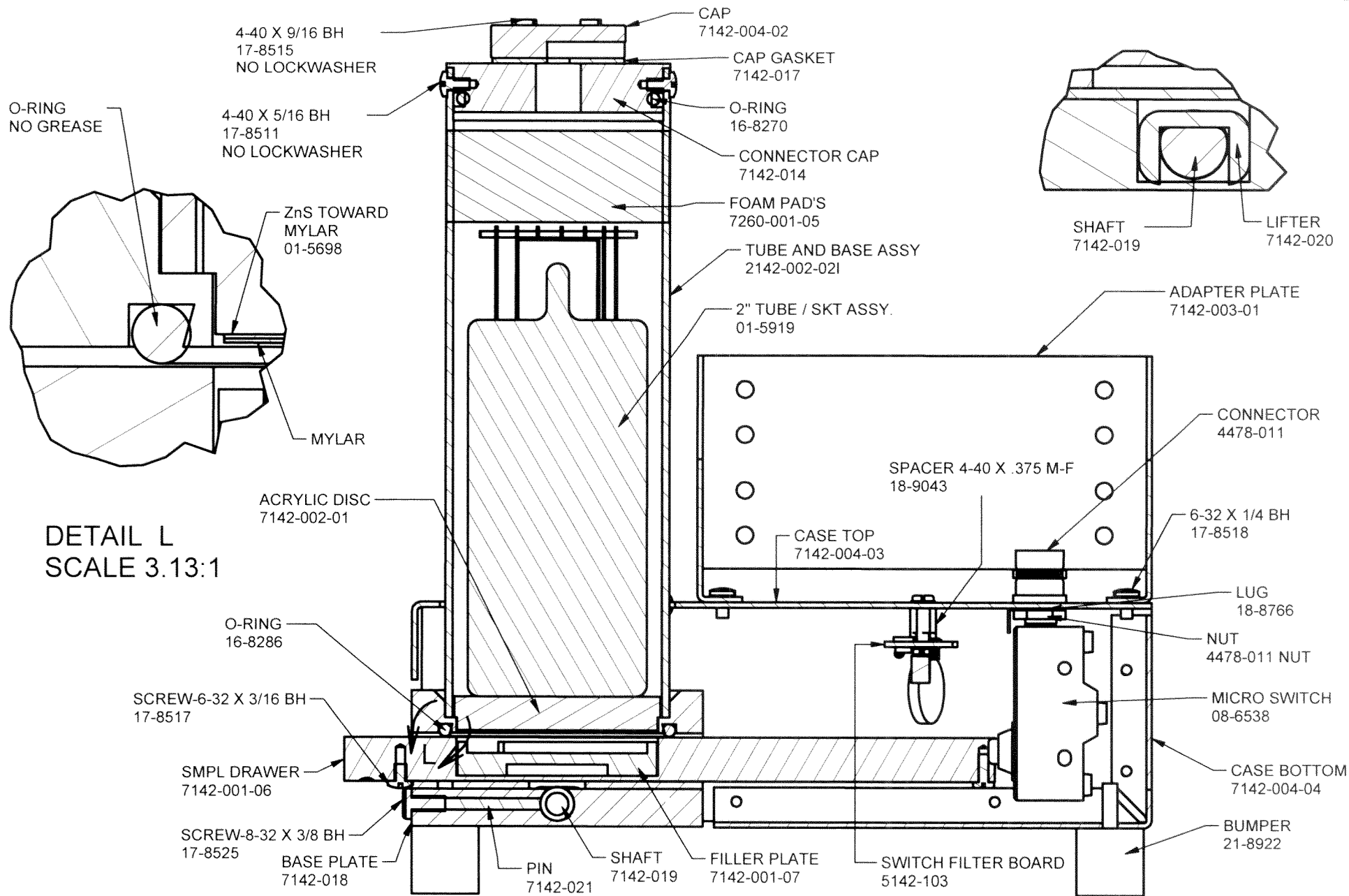
لوحة مرشح المفتاح، الرسم 142 x 58

تخطيط لوحة مرشح المفتاح، الرسم 142 x 59

لوحة مقسم الجهد الكهربائي بطول 5.1 سم (بوصتين)، الرسم 435 x 964

تخطيط لوحة مقسم الجهد الكهربائي بطول 5,1 سم (بوصتين)، الرسم 435 x 965





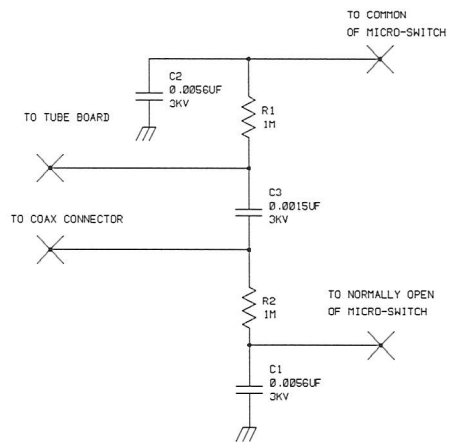
DETAIL L  
SCALE 3.13:1

REVISION HISTORY

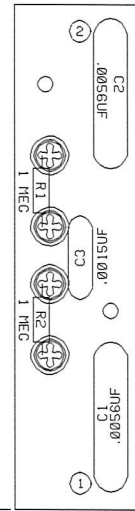
REV	DESCRIPTION	DATE	BY
3	ECF # 1072	10/31/01	DSW
4	REDRAWN ON COMPUTER	05/23/2012	ADG
5	PLACED LOCKWASHERS	1/2/18	ZSZ
6	17-8518 WAS 17-8511	11/19/19	DLJ

DWN	DATE	CHK	DATE	APP	DATE
ABM	11/27/19			Jew	11-27-19
DWG NUM: 4142-076				SCALE: 1:1.5	
TITLE M 43-10-1					
LUDLUM MEASUREMENTS, INC. 501 OAK STREET SWEETWATER, TEXAS 79556			SERIES	SHEET	
			142	39B	

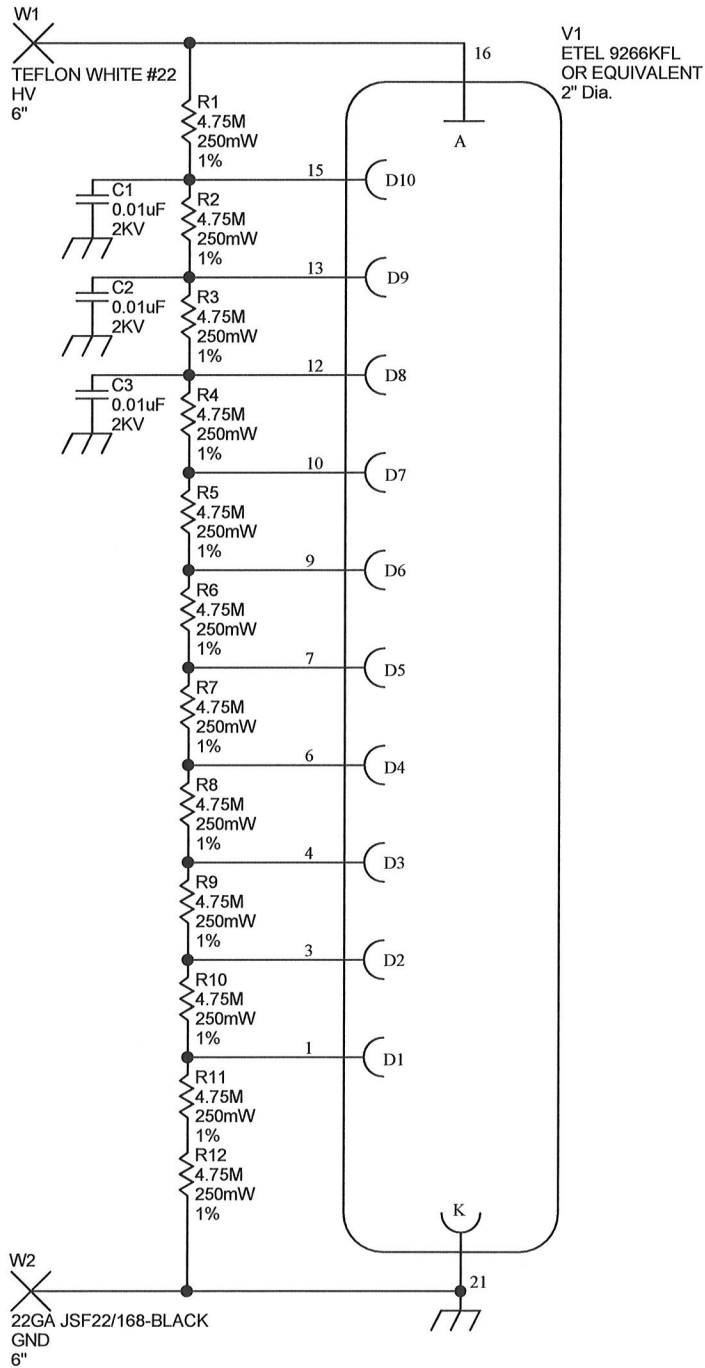
REVISIONS						
EFF	AUTHORITY	ZONE	LTR	DESCRIPTION	DATE	APPROVED



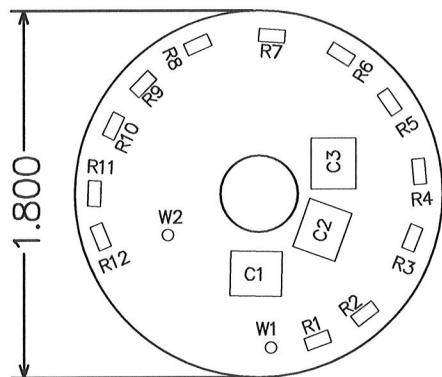
UPDATED	-	LUDLUM MEASUREMENTS INC.			
DR PW	10/20/92	TITLE: SWITCH FILTER BOARD			
CHK	CKB 27-JAN-99				
DSCN PW	10/20/92	BOARD# 5142-103			
APPD	ESS 11-6-01	SIZE	MODEL	SERIES	SHEET
NEXT HIGHER ASSY.	-	C	43-10	142	58
08:36:53	27-Jan-99	5B142103	SHEET 1 OF 1		



LUDLUM MEASUREMENTS INC. SWEETWATER, TX.			
DR	PW	10/20/92	TITLE: SWITCH
CHK	CKR	27-JAN-99	FILTER BOARD
DSCN	PW	10/20/92	BOARD# S142-103
APP	CS	1-27-99	BS142103
07:28:59	27-Jan-99	MODEL 43-10	SERIES 142
COMP PASTE	COMP MASK	SLDR PASTE	SLDR MASK
			SHEET 59
			OUTLINE



		PO Box 810 501 Oak Street Sweetwater, Texas 79556 U.S.A. 1-800-622-0828	
Drawn: AC	05/07/2012	Title: VOLTAGE DIVIDER	
Design: RSS	05/07/2012	Model: VARIOUS	
		Board#: 5435-401	
Approve: <i>J.W.</i>	<i>10-22-12</i>	Sheet: 1 of 1	Series
Print Date: 10/10/2012 9:37:50 AM	Rev: 2		Sheet
W:\Projects\LMI\VoltageDividers\5435-401\Rev2\435401R2P1.SchDoc		435	964



**LUDLUM**  
MEASUREMENTS, INC.

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

<b>Title:</b> VOLTAGE DIVIDER				
<b>Drawn:</b> AC	05/07/2012	<b>Model:</b> VARIOUS		
<b>Design:</b> RSS	05/07/2012	<b>Board#:</b> 5435-401		
<b>Approve:</b> <i>AW</i>	<i>10-22-12</i>	<b>Rev:</b> 2		
<b>Print Date:</b>		<b>SCALE:</b> 1.00	<b>Series</b>	<b>Sheet</b>
10/10/2012	9:37:52 AM	Top Overlay	435	965
W:\Projects\LMIVoltageDividers\5435-401\Rev2\435401R2_Manual.PcbDoc				