

الطراز 43-10-1 من لودلم LUDLUM

عدّاد عينات أشعة ألفا/بيتا

فبراير 2011

(Revised April 2025)

الطراز 43-10-1 من لودلم LUDLUM

عداد عينات أشعة ألفا/بيتا

فبراير 2011

(Revised April 2025)



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 صفيرية أو منخفضة للغاية
3	لا توجد منصة
3	عدد الخلفية الزائد
4	تشخيص المشاكل
5	الرسومات والمخططات

1. عام

يستخدم كبريتيد الزنك (ZnS) لاكتشاف إشعاع ألفا، وتستخدم مواد الوميض البلاستيكية لاكتشاف إشعاع بيتا. وتغطي مواد الوميض بالبلاستيك الممعدن بحجم 0.4 مجم/سم² 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 السدائر 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 السميك 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/سم²

الخلفية:

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

التحدث عبر القنوات: ألفا في قناة بيتا $\leq 10\%$ ؛ بيتا في قناة ألفا $\leq 1\%$

الكفاءة (4π): 37% لـ ²³⁹مادة بولي يوريثين، 5% لـ ¹⁴كربون، 27% لـ ⁹⁹إجمالي الكربون، 32% لـ ²³⁰تيروزين هيدروكسيلاز، 39% لـ ²³⁸يورانيوم، 29% لـ ¹³⁷الفلوذا المكريين، 26% لـ ⁹⁹السترونتيوم ⁹⁰يتريوم

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 كربون¹⁴ 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 الكربون¹⁴ وتداخل إشارات
بيتا في قناة ألفا.
- قم بإزالة مصدر الكربون¹⁴ وسجل عد
الخلفية في قنوات ألفا وبيتا.
- ضع مصدر بولي يوريثين²³⁹ تمت معايرته
في حامل العينات. ثم أغلق درج العينات وقم بقله.
- سجل عد مصدر البولي يوريثين²³⁹ 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
البلاستيكي الممعدن الرفيع، مما يسمح للضوء بأن يقوم
بإضاءة كبريتيد الزنك (ZnS) ويسبب عدّاً زائداً في قناة بيتا.
بالنسبة للآلات ذات إمدادات طاقة منفصلة (الحد
الثابت)، ستعمل قناة ألفا بجهد كهربائي أقل من قناة بيتا.

1.4 ألة العد

ألة مقياس تمت معايرتها
نطاق الجهد العالي، اسمي بقوة 800 ± 200 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 اطرّح عدد الخلفية من عدد المصدر. واقسم صافي عدد المصدر على قيمة الانخفاضات في الدقيقة للمصدر، 100 مرة للكفاءة 4π .

في حالة إدراج قيمة المصدر بوحدات ميكروكوري (النشاط):

4. قم بتحويل قيمة الميكروكوري إلى قيمة الانخفاضات في الدقيقة عن طريق ضرب قيمة الميكروكوري في 2.22×10^6 واحسب الكفاءة 4π 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 $^{14}C \geq 5\%$
(ب) كفاءة البولي يورينين $^{239}Pu \geq 37\%$
(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 المفتاح، الرسم 58 x 142
			ألفا/بيتا طراز 43-10-1 عداد العينات
5412-103	مرشح المفتاح المجمع	اللوحة	
	المكتفات	▪	
	مجموعة بالكامل		الوحدة
	جهاز الكشف 43-10-1	47-1305	C1-C2
04-5522	CAP-0.0056 ميكروفراد، 3 كيلوفولت، C		
04-5518	CAP0.0015- ميكروفراد، 3 كيلوفولت، C		C3
	عرض المجموعة، الرسم 142 x 39B		
	مجموعة أنبوب مضاعفة الضوء	01-5919	
	EJ444L-2.20 x .010	01-5698	
	حامل/قاعدة الأنبوب	2142-002-02	
10-7028	المقاومة 1ميغا، 1/4 واط، 5%	7142-014	R1-R2
	غطاء الموصل		
	درج العينات		
	الطراز 43-10	7142-001-06	
	الحلقة الدائرية	16-8286	
	قرص من الأكرليك	7142-002-01	
	واصلة المبادع	7142-002-03	
5435-401	مقسم الجهد الكهربائي المجمع	7142-003-01	اللوحة
	المكتفات	7142-004-03	▪
	لوحة المهائئ	7142-004-04	
	أعلى الصندوق	7142-017	
	أسفل الصندوق	7142-018	
	حشوة الغطاء		
	لوحة القاعدة		
	العمود 7142-019		
	الرافعة 7142-020		
	السن	7142-021	
	الحلقة الدائرية	16-8270	
12-7995	4.75 ميغا، 1/8 واط، 1%		R1-R12
	وسادة رغوة الكريستال بطول 5.1 سم (بوصتين)		
	7260-001-05		
	01-5143		
	7142-001-07		
	7142-004-01		
	الغطاء	7142-004-02	
	SWITCH-BZ-2RD-A2	08-6538	EA. 1
	مؤشر 2 جيجا لـ 4 KNOB-90	08-6608	EA. 1
	LMI "C" RECPT-UG706/U	4478-011	EA. 1
	حشوات واقية	21-9376	EA. 4
	المبادعات	18-9043	EA. 2

رقم المرجع

رقم الجزء الوصف

الرسومات والمخططات

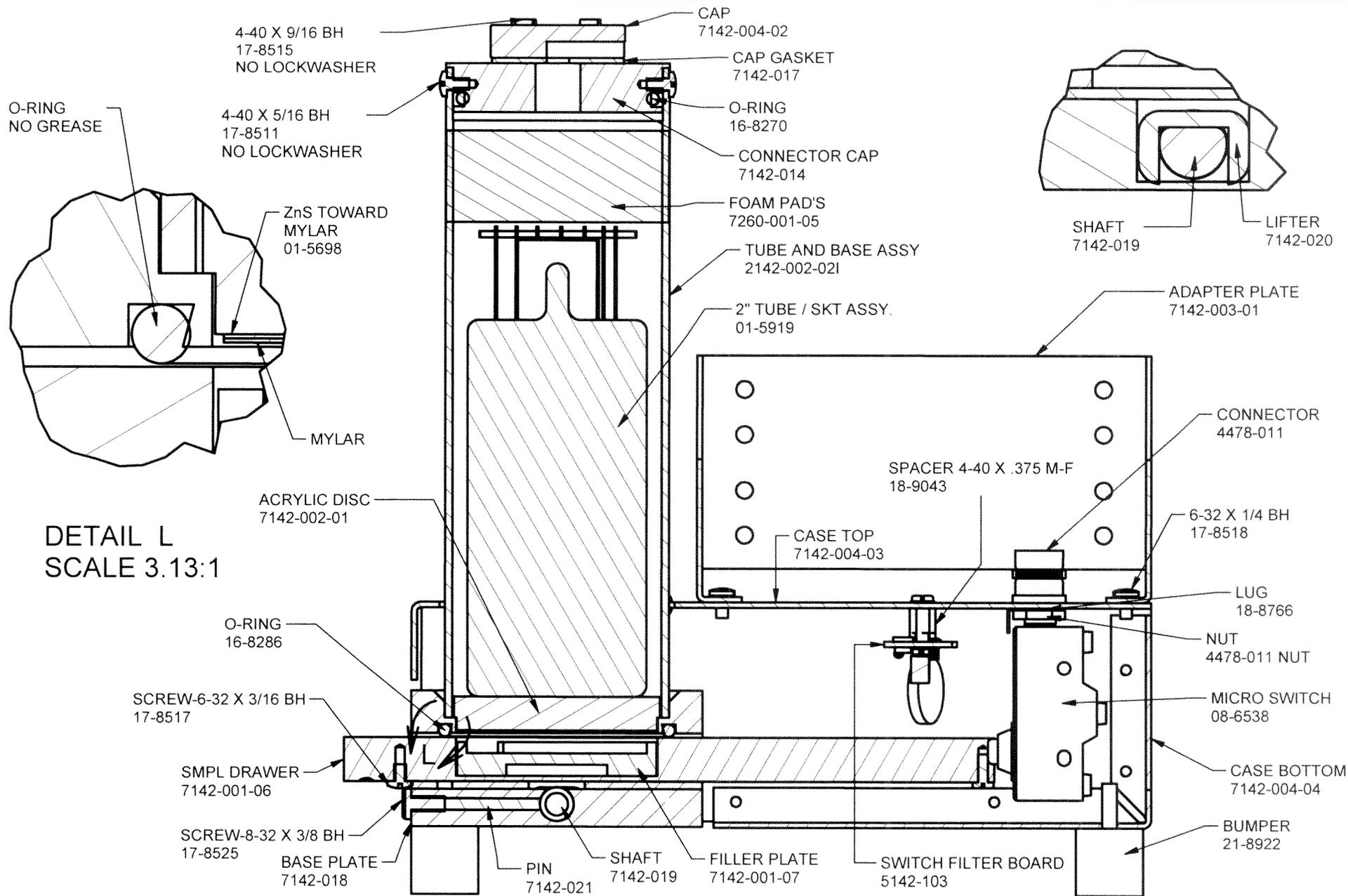
عرض مجموعة الطراز 43-10-1، الرسم 142 x 39B

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 965A



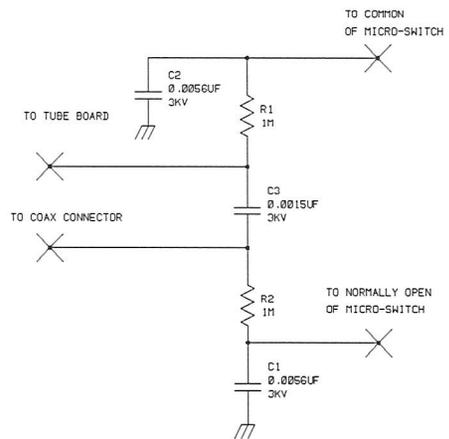
DETAIL L
SCALE 3.13:1

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

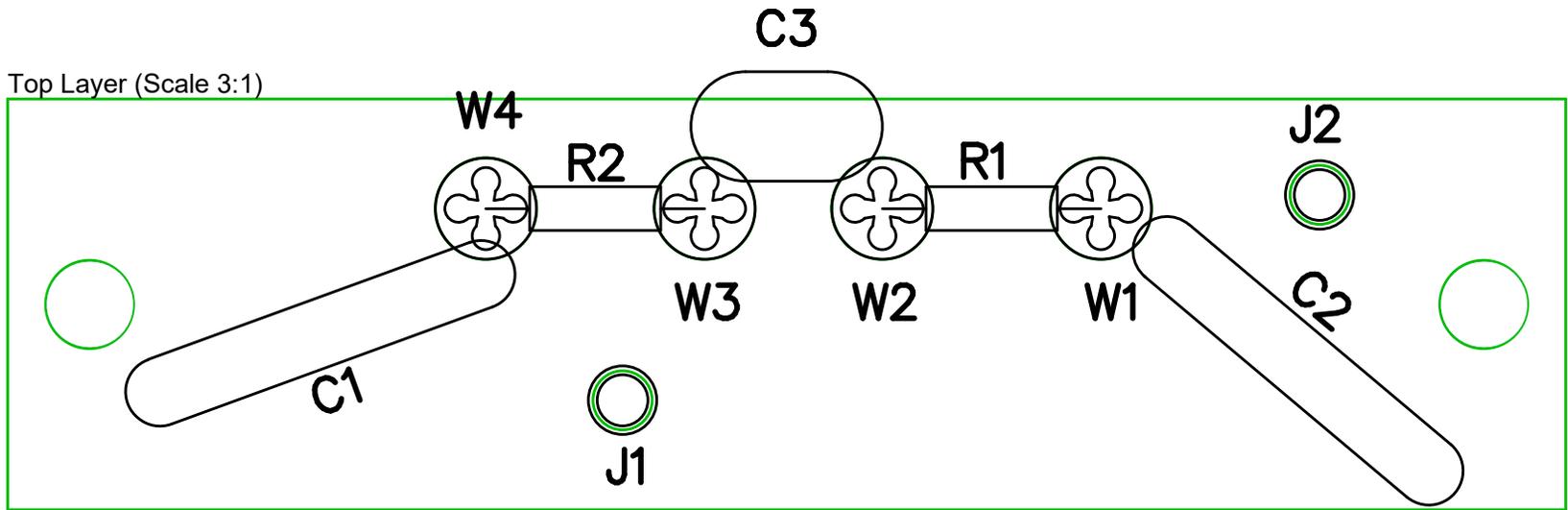
DWN	DATE	CHK	DATE	APP	DATE
ABM	11/27/19			Jew	11-27-19
DWG NUM: 4142-076				SCALE: 1:1.5	
TITLE M 43-10-1					
LUDLUM MEASUREMENTS, INC. 501 OAK STREET SWEETWATER, TEXAS 79556			SERIES	SHEET	
			142	39B	

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	58142103	SHEET 1 OF 1		

Top Layer (Scale 3:1)



 LUDLUM MEASUREMENTS				
Part: 5142-103		Model: 43-10		
Desc: SWITCH FILTER BOARD				
Design: PW	Date: 10/20/1992		Rev:	1
Drawn: PAB	Date: 10/9/2024	SHEET	SERIES	SHEET
Apr: JMC	Date: 10/9/2024	1 of 3	142	59
W:\Projects\LM\43-10\5142-103\Rev1				

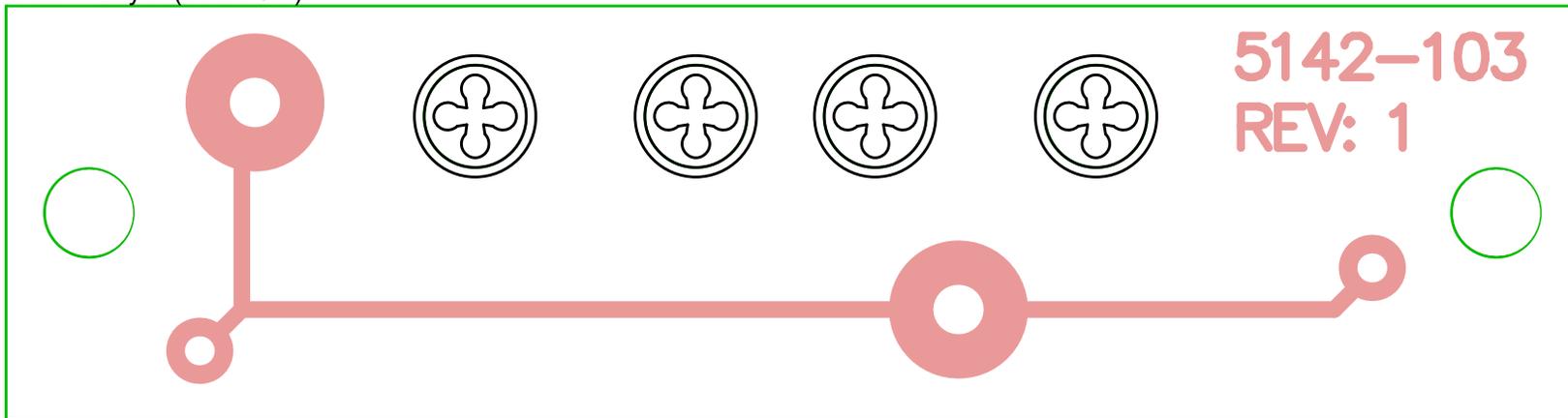
A

B

C

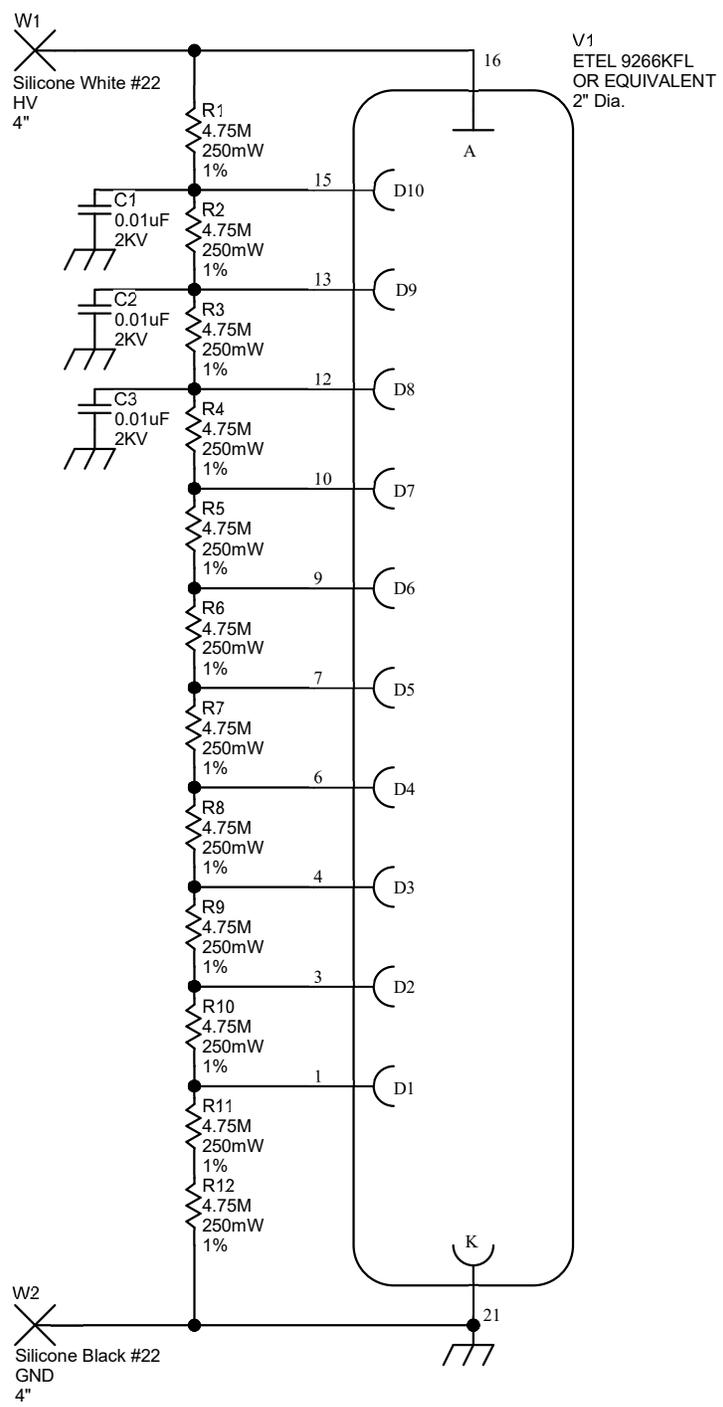
D

Bottom Layer (Scale 3:1)



5142-103
REV: 1

 LUDLUM MEASUREMENTS				
Part: 5142-103		Model: 43-10		
Desc: SWITCH FILTER BOARD				
Design: PW	Date: 10/20/1992		Rev:	1
Drawn: PAB	Date: 10/9/2024	SHEET	SERIES	SHEET
		2 of 3	142	59
W:\Projects\LM\43-10\5142-103\Rev1				



		PO Box 810 501 Oak Street Sweetwater, Texas 79556 U.S.A. 1-800-622-0828		
		Drawn: PAB Design: RSS	11/1/2024 05/07/2012	Title: VOLTAGE DIVIDER Model: VARIOUS Board#: 5435-401
Approve: JMC	11/1/2024	Sheet: 1 of 1	Series:	Sheet:
Print Date: 11/1/2024 3:55:57 PM		Rev: 2	435	964
W:\Projects\LM\VoltageDividers\5435-401\Rev2\435401R2P1.SchDoc				

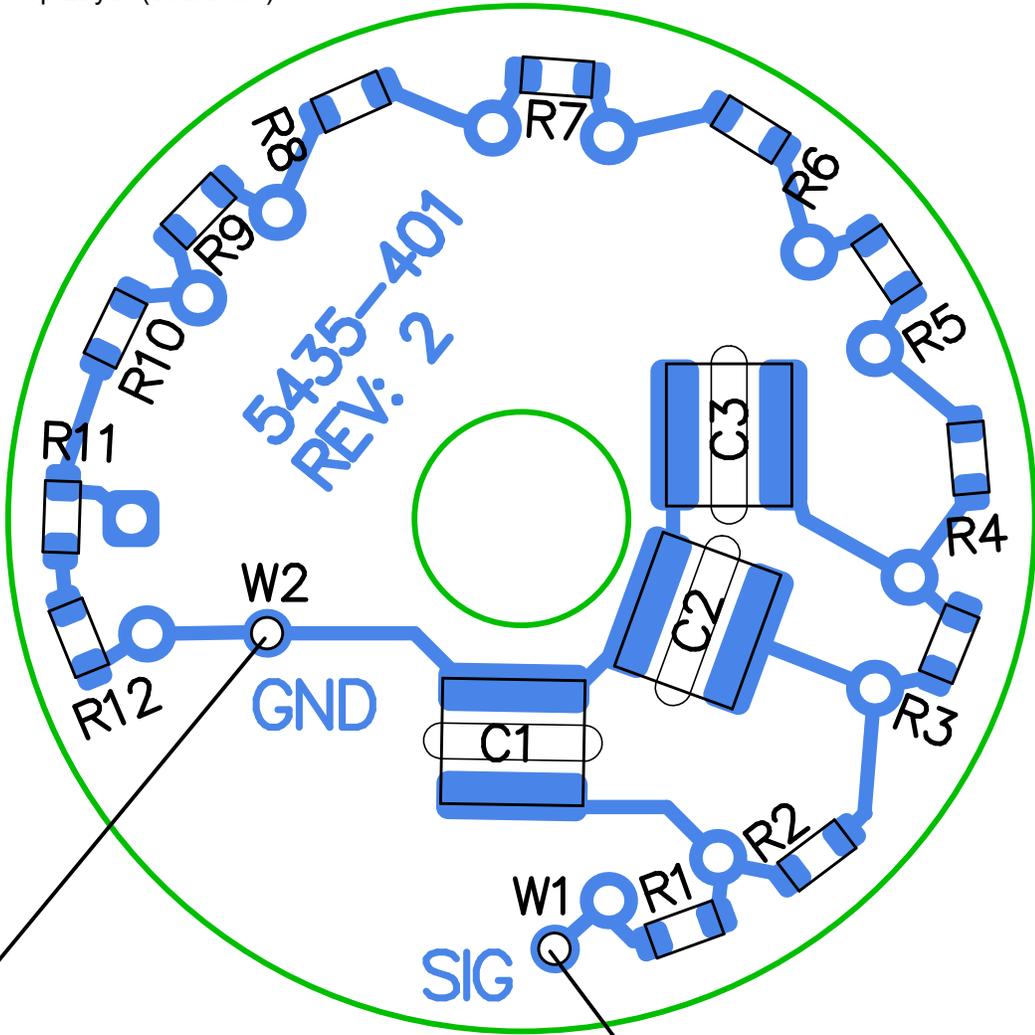
A

B

C

D

Top Layer (Scale 3:1)



4" BLACK WIRE

4" WHITE WIRE

M LUDLUM MEASUREMENTS				
Part: 5435-401		Model: VARIOUS		
Desc: VOLTAGE DIVIDER				
Design: RSS	Date: 5/07/2012	Rev:	2	
Drawn: PAB	Date: 11/1/2024	SHEET	SERIES	SHEET
Apr: JMC	Date: 11/1/2024	1 of 3	435	965A
\freedom\pcb\Projects\LMI\VoltageDividers\5435-401\Rev2				

A

B

C

D

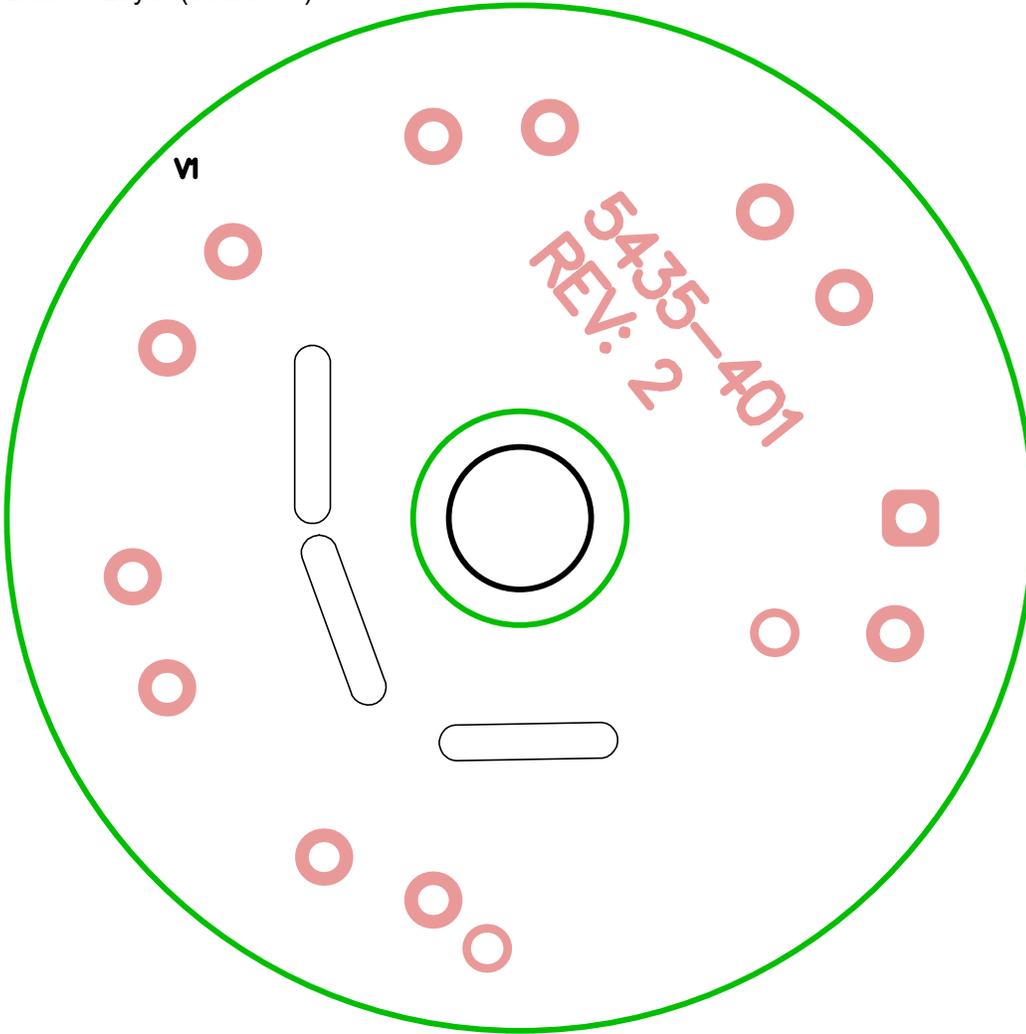
A

B

C

D

Bottom Layer (Scale 3:1)



 LUDLUM MEASUREMENTS				
Part: 5435-401		Model: VARIOUS		
Desc: VOLTAGE DIVIDER				
Design: RSS	Date: 5/07/2012	Rev:	2	
Drawn: PAB	Date: 11/1/2024	SHEET	SERIES	SHEET
		2 of 3	435	965A
\\freedom\pcb\Projects\LMI\VoltageDividers\5435-401\Rev2				

A

B

C

D

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

5

6