



الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس

إمكانات القياس والمعايرة



المختبر الوطني للقياس والمعايرة

مقدمة

=====

يعتبر القياس والمعايرة ضمن الدعامات الأساسية للصناعة والتجارة والتقنية والبحث العلمي، ولا يمكن أن تقوم صناعة متطورة أو تجارة عادلة من غير مقاييس موحدة ودقيقة مدعومة بنظام معايرة وطني مناسب.

وفي أواخر القرن الماضي ومع بداية الثورة الصناعية الدولية، برزت الحاجة إلى إنشاء مختبرات وطنية للقياس والمعايرة في كل دولة بهدف توحيد الأوزان والمقاييس في تلك الدولة وربطها بمعايير القياس الوطنية. وكان من الضروري أيضاً ربط تلك المعايير الدولية لتحقيق مطلب التبادلية في مجال التجارة الدولية.

وفي المملكة العربية السعودية، حملت الهيئة على عاتقها مسئولية إنشاء "المختبر الوطني للقياس والمعايرة" لدعم الصناعة والبحث العلمي، وكذلك حماية كل من المستهلك والتاجر من خلال دقة القياس، وأصبح المختبر الآن مزوداً بالمعايير الأساسية وإمكانات المعايرة المدعومة بالكوادر العلمية المتخصصة التي تمكنه من تغطية الاحتياجات المطلوبة في بعض مجالات المعايرة ذات الأولوية. وقد حرصت الهيئة على إعطاء عناية تامة كافية في تصميم المختبر حتى تتوافر فيه الظروف البيئية المطلوبة بالنسبة لدرجة الحرارة والرطوبة، والوقاية من الغبار والإهتزاز وغيرها، والتي هي أساسية للحفاظ على ثبات وتكرارية القياسات ذات الدقة العالية. وفي الوقت الحالي يمكن القول بأن المختبر الوطني للقياس والمعايرة أصبح قادراً على الوفاء بجزء كبير من مسؤولياته نحو تقديم خدمات المعايرة إلى الجهات الحكومية والمؤسسات الصناعية والتجارية في المملكة.

لمزيد من المعلومات نأمل الاتصال على:

الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس

مدير المختبر الوطني للقياس والمعايرة

ص. ب ٣٤٣٧ الرياض ١١٤٧١

تليفون: ٠١٤٤٨٩٣٦٩، تحويلة ٢٠٠

فاكس: ٠١٤٤٦٤٦٢٢

الموقع:

الرياض

المنطقة الصناعية الأولى

غرب محطة السكة الحديد

معايير القياس وإمكانات المعايرة

أ - معايير القياس وأجهزة المعايرة:

الإسناد	الارتياح	المدى	المعايير / التجهيزات المتوفرة	المجال
NPL، بريطانيا	$\pm 2.5 \times 10^{-11}$ نانومتر		المعايير: ليزر هليوم - نيون اليود المستقر 633 نانومتر	الطول
الهيئة	$\pm 5 \times 10^{-8}$ نانومتر	(صفر - 40) م	ليزر الهليوم - نيون المتقل 633 نانومتر	
الهيئة	± 8 مكم	(صفر - 1000) مم	متر عياري مدرج	
الهيئة	± 50 مكم	(صفر - 1000) مم	متر عياري مدرج متنقل	
NPL، الهند	$\pm (0.3 + 0.7 \text{ ل})$ مكم	(0.5 - 100) مم	قوالب قياس مرجعية (درجة صفر صفر)	
الهيئة	$\pm (0.8 - 1.8)$ مكم	(0.5 - 100) مم	قوالب قياس عيارية (درجة صفر)	
الهيئة	$\pm (0.8 - 3.0)$ مكم	(0.5 - 100) مم	قوالب قياس تفتيش (درجة 1)	
الهيئة		(600 - 1000) مم	قوالب قياس كبيرة (درجة صفر)	
الهيئة	$\pm (0.8 - 3.0)$ مكم	(10 - 90) مم	قوالب قياس درجة (صفر)	
الهيئة	$\pm (0.8 - 3.0)$ مكم	(10 - 90) مم	قوالب قياس درجة (1)	
NPL، الهند	$\pm (1.2 + 0.7 \text{ ل})$ مكبو	(0.05 إلى 4) بوصة	قوالب قياس مرجعية بالبوصة، درجة ك	
الهيئة	± 10 مكم	حتى 20 م	أشرطة قياس مرجعية	
			أجهزة المعايرة :	
الهيئة	± 1.3 مكم	(صفر - 800) مم	جهاز قياس الإرتفاع الرقمي	
الهيئة	± 0.75 مكم	(صفر - 25) مم	جهاز معايرة مبيئات القياس	
الهيئة	± 0.5 مكم	(صفر - 330) مم	جهاز القياس العام بالليزر	
الهيئة		(1 - 16) مم	مقياس التجويف	
الهيئة	± 1 مكم	س: (صفر - 150) مم ص: (صفر - 70) مم	مجهر القياس الإسقاطي ذو المحورين (س، ص)	
الهيئة		حتى 40 م (إزاحة)	نظام قياس بالليزر (إزاحة، زاوية، استواء..الخ)	
الهيئة	المقروئية: 0.1 مم	(صفر - 1) م	معايير المتر	
الهيئة	المقروئية: 0.01 مكم	(صفر - 100) مم	مقارن قوالب القياس مع ملحقاته	
الهيئة	المقروئية: 0.1 مم	حتى 5 م	منصة معايرة أشرطة القياس	
BCS بريطانيا	± 0.004 مم	(صفر - 1530) مم	طاولة استواء جرانيت	

المجال	المعايير / التجهيزات المتوفرة	المدى	الارتياح	الإسناد
الزاوية	المعايير: قوالب قياس الزوايا (مجموعة من ١٢ قطعة)	°٣٦٠ - °٢٥	(٣ - ٢) ثانية	BCS، بريطانيا
	مجموعة متوازيات إحصائية	مم (١٢,٣٧ - ١٢)		الهيئة
	أجهزة المعايرة: منقلة قياس الزوايا	صفر° - °٣٦٠	± ١°	الهيئة
الحجم	المعايير: مكاييل عيارية مرجعية (صلب لا يصدأ)	ل (٢٠,١٠,٥,٢,١)	± (٤٠٠ - ٢٠) مكل	الهيئة
	مكاييل عيارية عاملة (صلب لا يصدأ)	ل (٥٠,٢٠,١٠,٥,٢,١)	± (١٠ - ٠,٢٠) مل	الهيئة
	دوارق زجاجية مدرجة	ل (١٠, ٥, ٢, ١, ٠,٥)	± (٢٠٠٠ - ١٠٠) مكل	الهيئة
	مصاصات زجاجية مدرجة	(١٠, ٥٠, ١٠٠, ٥٠, ٢٥) مل (١٠)	± (١٠٠ - ٣٠) مكل	الهيئة
	أجهزة المعايرة: ميزان دقيق	٥٠ كغ	المقروئية: ٠,٠١ غ	الهيئة
	المعايير: مكاثيف عيارية لقياس للكثافة	(١,٨٦ - ٠,٦) غ/سم³	± ٠,٠٠٠١ غ/سم³	BCS، بريطانيا
أجهزة المعايرة: ميزان إلكتروني دقيق	١٦٦ غ	المقروئية: ٠,٠١ مغ	الهيئة	
الكتلة	أوزان عيارية: الكيلو غرام الوطني (فولاذ لا يصدأ)	١ كغ	± ٠,٠١٥ مغ	BIPM، فرنسا
	الكيلو غرام العياري درجة E1	١ كغ	± ٠,١٥ مغ	الهيئة
	أوزان عيارية درجة E2	١ مغ حتى ١٠ كغ	± (١٥ - ٠,٠٠٦) مغ	الهيئة
	أوزان عيارية درجة F1	١ مغ حتى ١٠ كغ	± (٥٠ - ٠,٠٢) مغ	الهيئة
	أوزان عيارية درجة F2	١ مغ حتى ١٠ كغ	± (١٥٠ - ٠,٠٦) مغ	الهيئة
	أوزان عيارية درجة E2	٢٠ كغ	± ٣٠ مغ	الهيئة

المجال	المعايير / التجهيزات المتوفرة	المدى	الارتياح	الإسناد
	أوزان عيارية درجة F1	٢٠ كغ	$\pm 37,6$ مغ	الهيئة
	أوزان عيارية درجة M1	١ مع حتى ٢٠ كغ	$\pm (٠,٢ \text{ حتى } ٥٠٠)$ مغ	الهيئة
	أوزان عيارية درجة E2	٥٠ كغ	± ٧٥ مغ	الهيئة
	أوزان عيارية درجة F1	٥٠ كغ	± ٨٠ مغ	الهيئة
	أوزان عيارية فئة F ₁	٥٠٠ كغ	± ٢٥ مغ	الهيئة
	أوزان عيارية فئة F ₂	٥٠٠ كغ	± ٨٥ مغ	الهيئة
	الموازن وأجهزة المعايرة: ميزان مقارن أوتوماتيكي (١ كغ)	١,٠٠٠٥ كغم	المقروئية: ٢ مكغ	الهيئة
	ميزان مقارن دقيق	١٠٠ مغ حتى ٥ غ	المقروئية: ٠,١ مكغ	الهيئة
	ميزان مقارن للكتلة	٥٠ غ	المقروئية: ٠,١ مكغ	الهيئة
		٥٠٠ غ	المقروئية: ٠,١ مكغ	الهيئة
		١٠٠٠٠ غ	المقروئية: ٠,١ مكغ	الهيئة
	ميزان بيان مستمر	٢٠٠ غ	المقروئية: ٠,١ مكغ	الهيئة
	ميزان بيان مستمر لقياس كثافة السوائل والأجسام الصلبة	٢٠٥ غ	المقروئية: ٠,٠١ مكغ	الهيئة
	ميزان ذو كفة واحدة	٢٠٠٠ غ	المقروئية: ٠,١ مغ	الهيئة
	ميزان إلكتروني رقمي	٢٠٢٠ غ	المقروئية: ١ مغ	الهيئة
	ميزان إلكتروني دقيق	٥١٠٠ غ	المقروئية: ٠,١ مغ	الهيئة
	ميزان ذو كفتين	٢٥ كغ	المقروئية: ١ مغ	الهيئة
	ميزان إلكتروني رقمي	٦٠ كغ	المقروئية: ٠,٠١ غ	الهيئة
	ميزان إلكتروني رقمي	٦٠٠ كغ	المقروئية: ١٠ غ	الهيئة
القوة	المعايير: خلايا حمل عيارية مرجعية	(صفر حتى ١٠٠٠) كن	$\pm ٠,٠١$ %	PTB، ألمانيا
		(صفر حتى ٢٠٠) كن	$\pm ٠,٠١$ %	PTB، ألمانيا
		(صفر حتى ٥٠) كن	$\pm ٠,٠١$ %	PTB، ألمانيا

الإسناد	الارتياح	المدى	المعايير / التجهيزات المتوفرة	المجال
الهيئة	$\pm 0.1\%$	(صفر حتى ١٠٠٠) كن	خلايا حمل عيارية عاملة	
الهيئة	$\pm 0.1\%$	(صفر حتى ٢٠٠) كن		
الهيئة	$\pm 0.1\%$	(صفر حتى ٥٠) كن		
الهيئة	$\pm 0.1\%$	(صفر حتى ١٠) كن		
الهيئة	$\pm 0.1\%$	(صفر حتى ٢) كن		
NPL، الهند		(صفر حتى ٣٠٠) كن	خلايا حمل عيارية عاملة (دقة صفر & ١)	
NPL، الهند		(صفر حتى ٥) مغن		
NIST، أمريكا	± 470 ن	(صفر حتى ٦٠٠) كن	حلقات تحقق	
NIST، أمريكا	± 97 ن	(صفر حتى ٢٠٠) كن		
NIST، أمريكا	± 4.7 ن	(صفر حتى ١٠) كن		
الهيئة			مبين قراءات رقمي لخلايا الحمل	
الهيئة		(صفر حتى ١٠٠٠) كن (صفر حتى ٢٠٠) كن (صفر حتى ٥٠) كن (صفر حتى ٥) كن	أجهزة المعايرة: مكائن معايرة القوة	
NIST، أمريكا بواسطة RUSKA، أمريكا	$\pm 0.01\%$	(صفر حتى ١٠٣) مغبا	المعايير: معيار ضغط هيدروليكي بالحمل الساكن	الضغط
		(صفر حتى ٢٠) مغبا & (صفر حتى ٢) مغبا	معيار حمل ساكن (هيدروليكي)	
NIST، أمريكا بواسطة RUSKA، أمريكا	$\pm 0.01\%$	(صفر حتى ١٧) مغبا	معيار ضغط بالحمل الساكن يعمل بالغاز (مرجعي)	
UK	$\pm 0.15\%$	التفريغ: (٠.٠٠٣ حتى ١- بار) الضغط: (٠.٠٢ حتى ٣) مغبا	معيار ضغط بالحمل الساكن يعمل بالغاز	
الهيئة	$\pm 0.2\%$	(صفر حتى ٢٠٠٠) مم زئبق	مانومتر زئبقي	
الهيئة	$\pm (0.25 \text{ مبار})$ $\pm (0.2 \text{ مم زئبق})$	حتى ١٠٥٠ مبار (٨٠٠ مم زئبق)	باروميتر زئبقي مرجعي لقياس الضغط الجوي (جهازان)	

المجال	المعايير / التجهيزات المتوفرة	المدى	الارتياح	الإسناد
	أجهزة المعايرة: مقاييس عيارية للضغط	(-٠,١ حتى +١١٠) مغبا		الهيئة
	جهاز اختبار مقاييس الضغط	(صفر حتى ١١٠) مغبا		الهيئة
	جهاز عياري بالحمل الساكن لقياس ضغط الدم	(٢٢,٥ حتى ٣٠٠) مم زئبق	± 1 مم زئبق	الهيئة
	وحدة التحقق من أجهزة قياس ضغط الدم	(صفر حتى ٨٠٠) مم زئبق	$\pm 0,01\%$	ألمانيا
الصلادة	المعايير: قوالب الصلادة العيارية (برنيل، وفيرز، وروكيل)	ساعات مختلفة	حسب توصيات الاويل ٣٩، ٣٨، ٣٧	الهيئة
	أجهزة المعايرة: آلة اختبار الصلادة: نوع فيكرز نوع برنيل نوع روكيل	القوة المؤثرة: (٩,٨ حتى ٩٨٠,٧) ن (٤٩ حتى ٢٤٥٢) ن (٥٨٠,٤ حتى ١٤٧١) ن		ألمانيا
عزم اللي	المعايير: معايير عزم اللي	(٥ حتى ٢٨٠٠) ن.م	$\pm 0,05$ حتى ٥٠ ن.م	الهيئة
	أجهزة المعايرة: مقياس عزم اللي بالحمل الساكن	(صفر حتى ٢٠٠) ن.م		NPL، الهند
درجة الحرارة	المعايير (ITS-90): النقطة الثلاثية للزئبق	- ٣٨,٨٣٤٤ °س	$\pm 0,001$ °س	NPL، بريطانيا
	النقطة الثلاثية للماء	٠,٠١ °س	$\pm 0,0001$ °س	NPL، بريطانيا
	نقطة الجاليوم	٢٩,٧٦٤٦ °س	$\pm 0,001$ °س	NPL، بريطانيا
	نقطة الإنديوم	١٥٦,٥٩٨٥ °س	$\pm 0,002$ °س	NPL، بريطانيا
	نقطة القصدير	٢٣١,٩٢٨ °س	$\pm 0,002$ °س	NPL، بريطانيا
	نقطة الحديد (ثانوية)	٣٢٧,٤٦٢ °س	$\pm 0,002$ °س	NPL، بريطانيا
	نقطة الزنك	٤١٩,٥٢٧ °س	$\pm 0,002$ °س	NPL، بريطانيا
	نقطة الأنثيمون (ثانوية)	٦٣٠,٦٣ °س	$\pm 0,006$ °س	NPL، بريطانيا

المجال	المعايير / التجهيزات المتوفرة	المدى	الارتياح	الإسناد
	نقطة الألومنيوم	٦٦٠,٣٢٣ °س	$\pm 0,006$ °س	NPL، بريطانيا
	نقطة الفضة	٩٦١,٧٨ °س	$\pm 0,03$ °س	NPL، بريطانيا
	ثرومترات مقاومة بلاتينية	(١٨٣ حتى + ١٠٠٠) °س	من $\pm 0,001$ °س حتى $\pm 0,03$ °س	الهيئة
	مزدوجات حرارية عيارية (روبيديوم-بلاتين)	(صفر حتى ١٤٥٠) °س	$\pm (0,25$ حتى ٢) °س	الهيئة
	مزدوجات حرارية عيارية (ذهب-بلاتين)	(صفر حتى ١٠٠٠) °س	$\pm > 0,015$ °س	الهيئة
	ثرومترات زجاجية ذات سائل	(٨٠- حتى + ٦٠٠) °س	$\pm (0,1$ حتى ٠,٨) °س	الهيئة
	صندوق مقاومات عيارية	١٠ أم- أوم حتى ١٠٠ أوم	٠,٠٢ %	الهيئة
	مقاومة عيارية	٢٥ أوم	± 5 ميكرو أوم	الهيئة
	ضابط إلكتروني عياري للرطوبة مع غرفة للمعايرة	(صفر - ٧٠) °س	$\pm 0,06$ °س	الهيئة
		(١٠ - ٩٥) %	$\pm 0,5$ %	
	مقياس رطوبة عياري	(صفر إلى ٦٠) °س (٢ حتى ٩٨) %	$\pm 0,2$ °س ± 1 %	الهيئة
	أجهزة المعايرة:			
	حمام النقطة الثلاثية للماء	(٠,٥- حتى + ٠,٥) °س		الهيئة
	فرن حراري خاص للنقطة الثلاثية للماء ونقطة الجاليوم	٣٠- إلى ١١٠ °س	$\pm (0,3$ حتى ٠,٠٠٠٢) °س	الهيئة
	فرن نقطة انصهار الجاليوم	(١٥ حتى ٣٠) °س		الهيئة
	جسور مقاومة دقيقة	(صفر حتى ١٥٩,٩٩٩٩) أوم	± 3 جزء من المليون	الهيئة
	قاريء مرجعي للمقاومة عالي الدقة	حتى ٥٠٠ ك أوم	\pm جزء واحد من مليون	الهيئة
	أفران منخفضة وعالية الحرارة	حتى ١٠٠٠ °س	-	الهيئة
	جهاز قياس رطوبة إلكتروني	(٥٠- حتى + ٦٠٠) °س (٢ حتى ٩٨) %	$\pm (0,1$ إلى ٠,٠٢) °س $\pm 0,5$ %	الهيئة
	فرن كروي عالي الحرارة (أيزوتيك)	(١١٠٠ حتى ٣٥٠) °س	$\pm 0,25$ °س	الهيئة

المجال	المعايير / التجهيزات المتوفرة	المدى	الارتياب	الإسناد
	فرن عالي الحرارة ، (Pegasus) ، أيزوتيك	°س (١٥٠ - ١٣٠٠)	± ١,٧٥ حتى ٣,٢ °س	الهيئة
	فرن حراري للبرودة العالية	°س (- ٤٥ حتى ١٤٠)	± ٠,٢ °س	الهيئة
	جهاز لنقطة الصفر المرجعية	صفر °س	± ٠,٠١ °س	الهيئة
	ثرمو متر رقمي ذو مزدوج حراري	J- Type	± ٠ و ١ °س	الهيئة
	نانوفولتمتر	٢ م ف حتى ١٠٠٠ ف	± ٣ جزء من المليون	الهيئة
	حمامات (زيت ، وماء ، وملح)	°س (- ٨٠ حتى ٥٠٠+)	± (٠,٠٠٥ حتى ٠,٠٠١) °س	الهيئة
	وحدة خاصة للتحقق من الثرمومترات الطبية	-	-	الهيئة
	قياسات الرقم الهيدروجيني: مقياس الرقم الهيدروجيني	٢- حتى ٢٠	± ٠,٠٢	الهيئة
التردد والوقت	<u>المعايير:</u> معيان تردد السيزيوم	الترددات القياسية (١٠ ، ١,٥ ، ٠,١)	± ٢ × ١٠ ^{-١٢}	(معيان مطلق)
	<u>أجهزة المعايرة:</u> مولد ترددات توليفي	حتى ٢ غهز	± ١ × ١٠ ^{-٨}	الهيئة
	مستقبل (GPS)			الهيئة
	عداد فترة زمنية & عرض الوقت	حتى ١٠٠ مغهز		الهيئة
	مستقبل لوران سي			الهيئة
	مقارنات الطور			الهيئة
	عداد تردد مكرويف	حتى ٤٠ غهز		الهيئة
	محلل طيفي	حتى ١,٨ غهز		الهيئة
	الجهد والتيار المستمر	<u>المعايير:</u> خلايا عيارية داخل منظم الحرارة	١,٠١٨ ف	± ٢ × ١٠ ^{-٦}
معايير مرجعية لفرق الجهد		(١٠,١,٠١٨) ف	± ٠,٩٢ × ١٠ ^{-٦}	NPL ، بريطانیا
محول		(١٠,١,٠١٨) ف	± ١٥ جزء في المليون	الهيئة

الإسناد	الارتياح	المدى	المعايير / التجهيزات المتوفرة	المجال
الهيئة		مدى فرق الجهد : ام ف & ١٠٠ مكف تباين: ٠,١ مكف & ٠,٠١ مكف	أجهزة معايرة: مقارن خلايا عيارية مع كاشف صفري	
الهيئة		حتى ١,١ كف	مقسم جهد مستمر من النوع كلفن فارلي	
الهيئة		حتى ٢,١ ف	بوتنشمتر جهد مستمر	
الهيئة		حتى ١,٢ كف حتى ١١	مصادر جهد و تيار مستمر عيارية موصلة بالحاسب	
الهيئة		حتى ٢٠٠ أ	مجزئات تيار مستمر	
الهيئة		حتى ١٠٠ أ	مكبر تحويل تيار مستمر	
الهيئة		حتى ١ كف	متعدد قراءات رقمي	
الهيئة		١ نف حتى ١٠٠٠ ف	نانوفولتميتر	
الهيئة		١٠ : ١ ١٠٠ : ١	مقسم الجهد	
			المعايير :	مقاومة التيار المستمر
NPL، بريطانيا	$\pm (6 \text{ حتى } 11) \times 10^{-8}$	١ أوم حتى ١٠ ك أوم	مقاومات عيارية عقدية محفوظة في حمام زيت منتظم الحرارة (+ ٠,٠٠١ س)	
NPL، بريطانيا	$\pm (0,3 \text{ حتى } 3) \times 10^{-6}$	١ أوم حتى ١ مغ أوم	مقاومات عقدية من النوع هامون	
الهيئة	$\pm 0,02 \%$	٠,٠٠١ أوم & ٠,٠١ أوم	مقاومات عيارية منخفضة	
الهيئة	$\pm 160 \text{ أوم}$ $\pm (0,02 \text{ حتى } 0,5) \%$	١٠ مغ أوم (١٠ ° حتى ١٢١٠) أوم	مقاومات عيارية عالية	
الهيئة			أجهزة معايرة:	
	$\pm (0,2 \text{ حتى } 7) \text{ جزء في}$ المليون	١ أوم حتى ١٠ ك أوم	مقارن مقاومات تيار مستمر	
الهيئة	$\pm (5 \text{ حتى } 4000) \text{ جزء}$ في المليون	١ أوم حتى ١٠ ك أوم	مقاومات عيارية	
الهيئة	$\pm (250 \text{ حتى } 100) \text{ جزء}$ في المليون	١ أوم حتى ١٠ مغ أوم	مقياس تيرا أوم	

المجال	المعايير / التجهيزات المتوفرة	المدى	الارتياب	الإسناد
	جهاز مقارنة المقاومة	١ أوم حتى ١٠ مغ أوم	حتى ١٠٠ جزء في المليون	الهيئة
الجهد والتيار المتردد	المعايير: محولات حرارية للجهد المستمر / المتردد	٠,٢٥ ف حتى ١ كف (١٠ هز حتى ٣٠ مغهز)	$\pm (١٠ \times ٥)^{-٥}$ حتى $(٣^{-١٠} \times ٢,٤)$	NIST، أمريكا
	مجزئات تيار متردد	١٠ ما حتى ١٢٠ أ (حتى ١٠٠ كهز)	$\pm (١ \text{ حتى } ٣) \times ١٠^{-٤}$	NIST، أمريكا
	محولات حرارية	٠,٢ (حتى ٩) ف (٠,١ حتى ١ مغهز)	$\pm ١ \%$	NIST، أمريكا
	مقاييس الجهود الصغيرة والتردد العالي	حتى ١,٤ ف (جهد مستمر حتى ٥٠٠ مغهز)	$\pm (٢ \text{ حتى } ٥) \%$	NIST، أمريكا
	أجهزة المعايرة: مصدر دقيق للتيار والجهد المستمر / المتردد مع مكبر	جهد مستمر حتى ١١٠٠ ف جهد متردد حتى ١١٠٠ ف (حتى ١٠٠ كهز) تيار مستمر/متردد حتى ١١ أ مقاومة حتى ١٠٠ مغ Ω	$\pm (٧ \text{ حتى } ٦٠٠)$ جزء في المليون ± ٥٠٠ جزء في المليون حتى $\pm ٠,٢٣ \%$ $\pm (٥٠ \text{ حتى } ٥٠٠)$ جزء في المليون ± ٥٠ جزء في المليون حتى ١٣٠ μ	الهيئة
معياري ذاتي التوازن للجهد المتردد / المستمر	٠,٢٥ ف حتى ١ كف (١٠ هز حتى ٣٠ مغهز)	± ٧٠٠ جزء في المليون ($\pm ١,٥ \%$)	الهيئة	
مكبر تحويل التيار	حتى ١١٠٠ أ	$\pm ٠,٠١ \%$	الهيئة	
معايير الجهد والتيار المتردد	حتى ١٠٠٠ ف حتى ١٠٠ مغهز الجهد < ١ ف حتى ١٠٠ كهز حتى ١ أ حتى ٥ كهز	$\pm (٠,١ \text{ حتى } ٢) \%$ $\pm (٠,٣ \text{ حتى } ١,٢) \%$	الهيئة	

الإسناد	الارتياح	المدى	المعايير / التجهيزات المتوفرة	المجال
NIST، أمريكا	$\pm (6,3 \text{ \& } 0,6 \text{ \& } 4,8)$ جزء في المليون عند كهز	بفر (١٠٠٠,١٠٠,١٠)	<u>المعايير:</u> مكثفات عيارية مرجعية	السعة والمحاثة
NIST، أمريكا	$\pm 0,01$	(٠٠,١، ٠٠,٠١، ٠٠,٠٠١) مكفر (١)	مكثفات عيارية	
NIST، أمريكا	$\pm (0,040 - 0,01) \%$ عند ١ كهز	(١٠٠، ١٠، ١، ٠٠,١١) مه (١٠، ١) هـ	محثات مرجعية	
NIST، أمريكا NPL، بريطانيا	$\pm 0,5 \%$ + ١٠ بفر عند ١ كهز	٢٠٠ بفر حتى ١١ مكفر	مكثف عقدي	
الهيئة	$\pm 1 \%$ عند ١ كهز	(صفر حتى ١١١٠) مه	محث عقدي	
الهيئة	$0,01 \%$	سعة من: (٠,٠٠٠٠١ حتى ٩٩٩٩٩) مكفر ----- محث من: (٠,٠٠٠٠١ حتى ٩٩٩٩٩) مفر ----- مقاومة من: (٠,٠٠٠٠١ حتى ٩٩٩٩٩) ك (حتى ٢٠٠ كهز) □	<u>أجهزة المعايرة:</u> جسر مقاومة / مكثف / محث	

ب - إمكانات المعايرة:

المجال	المدى	إمكانية أفضل قياس	الأجهزة التي يمكن معايرتها
الطول	٦٣٣ نم	1.0×10^{-6} نم	ليزر (هيليوم - نيون)
	صفر حتى ٥٠٠٠ مم	٥٠ مكم	الأمطار وأشرطة القياس
	حتى ١٠٠ مم	٠,٠١ مكم	قوالب القياس
	صفر حتى ٢٥ مم	١ مكم	مبيّنات القياس
	صفر حتى ٨٠٠ مم	١ مكم	مقياس الارتفاعات
	صفر حتى ٣٠٠ مم	(١ حتى ١٠) مكم	ميكرومترات
	صفر حتى ١٠٠٠ مم	(١٠ حتى ١٠٠) مكم	قدمات القياس
	صفر حتى ٢٨٠ مم	٠,٠٥ مكم	السدادات، والمسامير والحلقات
الحجوم	١٠ مل حتى ٥٠ ل	(٠,٠٣ حتى ١٠) مل	مقاييس الحجوم
الكثافة	٠,٦ حتى ١,٨٦ غ/مل	(٠,٠٠٠١) غ/مل	كثافة السوائل
الكتلة	<u>الأوزان العيارية:</u> ١ كغ	٢٥٠ مكغ	كيلوغرام عياري من درجة E1
	١ مغ حتى ١٠ كغ	٦ مكغ حتى ٢٠ مغ	أوزان عيارية من درجة E2
	(٠,١ حتى ٥٠) كغ	(٠,٢ حتى ٢٠٠) مغ	أوزان عيارية كبيرة
	٥٠٠ كغ	٥ غ	وزنة عيارية كبيرة
	(٠,٥ حتى ٢٥) طن	(٠,١ حتى ٢,٥) كغ	أوزان اختبار الموازين الجسرية
	<u>الموازن:</u> ١ مغ حتى ٦٠٠ كغ	١٠ مكغ حتى ١٠ غ	موازن ذات مقروئية ١ مغ - ١٠٠ غ
	القوة	حتى ١٠٠٠ كن (شد وكبس)	٠,٠١ %
الصلادة	الأممية المختلفة (برينل، فيكرز، روكويل)	طبقاً للمواصفات الدولية	قوالب الصلادة، وآلات اختبار الصلادة
مقاييس عزم اللي	(٥ حتى ٢٨٠٠) ن.م	(١,٥ حتى ١٥٠) ن.م	مقاييس عزم اللي
الضغط	هيدروليك: (صفر حتى ١١٠) مغبا غاز: تفريغ (١ بار)	٠,١ - ٢,٥ %	أجهزة قياس بالحمل الساكن ومقاييس الضغط (زيت وغاز)

المجال	المدى	إمكانية أفضل قياس	الأجهزة التي يمكن معايرتها
الحرارة	(-٤٠ حتى +٩٥) °س	(٠,٠٠٢ حتى ٠,٠٠٣) °س	ثرموترات المقاومة البلاتينية، والمقاومات الأخرى
	(-٨٠ حتى ١١٠٠) °س	(٠,٣ حتى ٣) °س	المزدوجات الحرارية
	(-٨٠ حتى +٦٠٠) °س	(٠,٠١ حتى ٠,٨) °س	الثرموترات ذات السائل
الرطوبة	١٠% حتى ٩٥%	٠,٥ %	أنواع مقاييس الرطوبة الميكانيكية والالكترونية
	(صفر حتى ٧٠) °س	٠,١ °س	
التردد	(١) معايرة التردد المرجعي	$10^{-12} \times 2$	معايير التردد عدادات التردد، المذبذبات البلورية، مولدات الذبذبات، ٠٠٠ الخ.
	(٢) قياس التردد حتى ٤٠ غهز	$10^{-11} \times 1 \pm$ (تدرج واحد)	
ضبط الساعات		٢ مكث	ساعات السيزيوم وساعات الروبيديوم والساعات التي يوجد بها إشارة خارجية
الجهد المستمر	١,٠١٨ ف	$10^{-6} \times 4$	مقاييس ومعايير ومصادر الجهد المستمر
	١٠ ف	$10^{-6} \times 4$	
	٠,١ ف حتى ١ كيلوف	$10^{-6} \times 5$	
التيار المستمر	١ با حتى ١٠ مكأ	$10^{-2} \times 2$	مقاييس ومصادر التيار المتردد
	١٠ مكأ حتى ١ أ	$10^{-5} \times 3$	
	(١ حتى ٤٠) أ	$10^{-4} \times 2$	
الجهد المتردد	(٠,٠١ حتى ١) ك.ف من ١٠ هز حتى ١ مغهز	$10^{-5} \times 5$ حتى $10^{-3} \times 2,4$ (٠,١ - ٢) %	مقاييس ومعايير ومصادر التيار المتردد
التيار المتردد	١٠٠ مكأ حتى ١ أ (١ حتى ٤٠) أ	١٠٠ مكأ حتى ١ أ $10^{-4} \times 5$	مقاييس ومصادر التيار المتردد
مقاومة التيار المستمر	(٠,٠٠١ حتى ٠,١) أوم ١ أوم	$10^{-4} \times 2$	المقاومات العيارية وجسور المقاومة ومقياس تيرا أوم
	(١٠ حتى ١٠٠) أوم	$10^{-6} \times 1$	
	(١٠ حتى ١٠٠) أوم	$10^{-6} \times 4$	
	(١٠ حتى ١٠٠) أوم	$10^{-6} \times 7$	
	(١٠ حتى ١٠٠) أوم	$10^{-5} \times 2$	
	(١٠ حتى ١٠٠) أوم	$10^{-3} \times 2$	