



الصناعة 4.0 – الثورة الصناعية الرابعة

حوّل عملية التصنيع لديك إلى قوة قادرة على مواجهة أي تحدٍّ بكل سهولة.

أطلق الإمكانيات الكاملة لأعمالك من خلال تطوير عملياتك لتحقيق الكفاءة وقابلية التوسع والابتكار. دعنا نساعدك على بناء شركة تصنيع لا تكتفي بالاستعداد للمستقبل، بل تقود الطريق نحوه. هل أنت مستعد للارتقاء بأعمالك إلى المستوى التالي؟ لنحقق ذلك معًا مع Markforged!

من نحن

RMT جهة متخصصة في تقديم خدمات الطباعة ثلاثية الأبعاد الاحترافية وحسب الطلب – نحوّل فكرتك إلى منتج حقيقي.

بصفتنا جهة رائدة في التصنيع السريع في الكويت، نتخصص في خدمات الطباعة ثلاثية الأبعاد باستخدام أحدث تقنيات الطابعات والمساحات الضوئية الصناعية ثلاثية الأبعاد. ونركّز على تقديم نماذج ومنتجات مخصّصة موثوقة وعالية الجودة لجميع عملائنا، بدقة عالية وفي الوقت المحدد.

تصمّم شركتنا منتجات نهائية وتنتجها استجابةً لاحتياجات عملائنا في النمذجة السريعة والتصنيع. ونساعد في تقييم التصميم الميكانيكية وتحسين الحلول النهائية وتطويرها. لقد أصبح الإنتاج أسرع من أي وقت مضى؛ فمن فكرة بسيطة إلى نموذج ثلاثي الأبعاد ثم طباعة منتجك – لا يستغرق الأمر سوى أيام قليلة.

وبتطبيق أحدث تقنيات التصنيع بالإضافة، تلبي RMT المتطلبات الخاصة بكل عميل، وتقدّم خدمات رائدة من حيث الكفاءة والجودة والموثوقية والتكلفة المناسبة والاهتمام بأدق التفاصيل.

تحوّل شركتنا الأفكار المبتكرة لرؤاد الأعمال الطموحين إلى واقع.

وليس هذا كل شيء – تفضّل بزيارتنا واختر من مجموعتنا الواسعة من الخدمات حسب الطلب، ومنها على سبيل المثال لا الحصر: المنتجات عالية الأداء، والقطع النهائية، والإنتاج بكميات محدودة.

من نمثل

1 — Markforged

Markforged شركة رائدة في تصنيع الطابعات ثلاثية الأبعاد الصناعية، وتشتهر بقدرتها على إنتاج قطع وظيفية عالية المتانة باستخدام مواد مركّبة متقدمة ومعادن. تأسست الشركة عام 2013، وأحدثت نقلة نوعية في التصنيع بالإضافة عندما قدّمت تقنية التقوية بالألياف المستمرة (CFR)، التي تتيح تقوية القطع بألياف الكربون أو الكيفلار أو الألياف الزجاجية لتبلغ متانة تضاهي الألومنيوم. وتُستخدم طابعات Markforged على نطاق واسع في قطاعات مثل الطيران والسيارات والدفاع لإنتاج النماذج الأولية والأدوات والقطع النهائية. ومع تركيزها القوي على الدقة والمتانة وسير العمل الرقمي، تواصل Markforged وضع المعايير في مجال الطباعة ثلاثية الأبعاد عالية الأداء.

طابعات Markforged

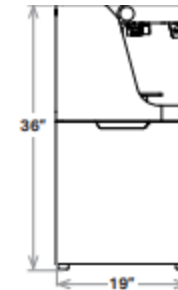
X7

مواصفات المنتج

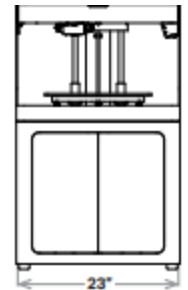
X7 (Gen 2)

تطبع X7 قطع تصنيع بجودة صناعية مثل أدوات التثبيت والفكوك والأدوات والتجهيزات والقطع النهائية. صُممت من الأساس لتحمل بيئة أرض المصنع، وهي قادرة على طباعة قطع أقوى من الألمنيوم للشغل آليًا بجزء بسيط من التكلفة، وتقدم جودة سطح وحجم طباعة وموثوقية لا مثيل لها. سرع إنتاج القطع مع وضع Turbo Print، أسرع أوضاع الطباعة لدينا، وتحقق من الدقة البعيدة بتقنية التصنيع التكيّفي Blacksmith – للتوفرة حصريًا على X7.

العملية	خصائص الطباعة
التصنيع بالخيط للنصهرة، والتصنيع بالخيط للاستمرّة	
حجم الطباعة	330 × 270 × 200 مم (13 × 10.6 × 7.9 بوصة)
الوزن	48 كغ (106 رطل)
أبعاد الجهاز	584 × 483 × 914 مم (23 × 19 × 36 بوصة)
منصة الطباعة	اقتران حرّكي – استواء ضمن 80 ميكرومتر
الليزر	فحص أثناء الطباعة، ومعايرة نشطة للطباعة، وتسوية للنصة
نظام البثق	باتق من الجيل الثاني، مع كشف نفاد البلاستيك ونفاد الألياف
الطاقة	100–240 VAC، 150 واط (ذروة 2 أمبير)
وحدة الترددات اللاسلكية	نطاق التشغيل 2.4 GHz، معايير 802.11 b/g/n Wi-Fi
المواد	
البلاستيك للتاج	S-TPU, P-PLA, Nylon White, Onyx ESD, Onyx FR, Onyx
الألياف المتاحة	ألياف الكربون، ألياف الكربون FR، الألياف الزجاجية، ألياف الأراميد (Kevlar®)، الألياف الزجاجية HSHT
مقاومة الشد	800 MPa (ضعف 25.8 ABS، و 2.6 ضعف ألومنيوم 6061-T6)*
معامل الشد	60 GPa (ضعف 26.9 ABS، و 0.87 ضعف ألومنيوم 6061-T6)*
ارتفاع الطبقة	100 ميكرومتر افتراضيًا، و 50 ميكرومتر حدًا أدنى، و 250 ميكرومتر حدًا أقصى
التعبئة	تعبئة بخلايا مغلقة: أشكال هندسية متعددة متاحة
البرمجيات	
Eiger Cloud	برنامج التقطيع وإدارة القطع والطباعة (خيارات أخرى متاحة بتكلفة إضافية)
الأمان	مصادقة ثنائية، وصلاحيات مسؤول المؤسسة، وتسجيل دخول موحد
Blacksmith	منصة التصنيع التكيّفي (تتطلب شراءً إضافيًا)



منظر جانبي



منظر أمامي

طابعات Markforged

FX10

مواصفات المنتج



FX10 (المواد المركبة)

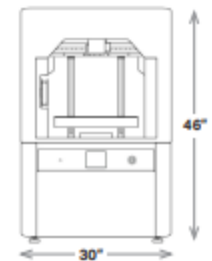
تضاهي FX10 قوة القطع وجودة السطح وموثوقية أجهزتنا الصناعية، مع حزمة مستشعرات من الجيل التالي وتصميم معياري مرّن يتيح الترقية إلى محرك طباعة معدنية. وتتبع حجرة الطباعة للدقّة والتبديل التلقائي للبكرات طباعة قطع كبيرة عالية الجودة، فيما يلتقط مقياس الليزر الدقيق ووحدة الرؤية للدمجة صورًا تفصيلية للقطع المركبة من أجل معايرة وفحص وتحقق دقيق.

خصائص طباعة المواد المركبة	العملية	التصنيع بالخيوط المنصهرة للمواد المركبة، والتقوية بالألياف المستمرة
حجم الطباعة	300 × 300 × 375 مم (11.8 × 11.8 × 14.8 بوصة)	
الوزن	122 كغ (270 رطل)	
أبعاد الجهاز	1200 × 640 × 760 مم (46 × 25 × 30 بوصة)	
التحكم في الحرارة	حجرة مُدقّاة تصل إلى 60 درجة مئوية في حالة الجاهزية	
نظام الطباعة	رأس طباعة بتغذية مباشرة بفوهتين (واحدة للبلاستيك وأخرى للألياف)، وتبديل تلقائي للمواد	
الطاقة	12A / 15A, 120 VAC-100 6A / 8A, 240 VAC-200	
السلامة	معتمدة وفق UL 1211 / CSA C22.2#301، وتحمل علامة CE، ومتوافقة مع توجيه الاتحاد الأوروبي للآلات	

المواد	البلاستيك	Nylon White FS, Nylon White, Onyx ESD, Onyx FR, Onyx®
الألياف المستمرة	ألياف الكربون، ألياف الكربون FR	
خصائص القطع	ارتفاع الطبقة	125 ميكرومتر حدًا أدنى، و 250 ميكرومتر حدًا أقصى
البرمجيات	Eiger™	مكتبة رقمية آمنة، وبرنامج تقطيع قوي، وإدارة للطابعات (خيارات متقدمة متاحة بتكلفة إضافية)
الفحص		مقياس ليزر دقيق ووحدة رؤية تمسحان القطع للتحقق من الدقة
الأمان		مصادقة ثنائية، وصلاحيات مسؤول المؤسسة، وتسجيل دخول موحد، وملفات طباعة MFP مشفرة افتراضيًا ومقاومة للعبث
الاتصال		الاتصال بـ Eiger والتحديثات عبر الهواء من خلال Wi-Fi وإترنت



منظر جانبي



منظر أمامي

طابعات Markforged

FX10

مواصفات المنتج

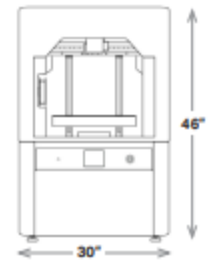
FX10 (المعادن)

صُمِّمت FX10 ببنية نظام معيارية تتيح تفعيل وضع الطباعة المعدنية بمجرد تبديل محرك الطباعة. ومع شراء طقم المعادن (Metal Kit) إضافيًا، تصبح FX10 أول طابعة صناعية في العالم للمعادن والمواد المركبة معًا. اطبع قطعًا مركبة ومعدنية بموثوقية لتعزيز التصنيع والإنتاجية في مصنعك. وتحتاج طابعات FX10 للزودة بخاصية المعادن إلى جهاز Wash-1 وجهاز Sinter-1 أو Sinter-2 لغسل القطع الخضراء وتلييدها لتصبح قطعًا معدنية جاهزة للإنتاج.

العملية	خصائص طابعة المعادن
التصنيع بالخيوط المعدنية المنصهرة	
حجم الطباعة	300 × 300 × 375 مم (11.8 × 11.8 × 14.8 بوصة)
الوزن	122 كغ (270 رطل)
أبعاد الجهاز	1200 × 640 × 760 مم (46 × 25 × 30 بوصة)
التحكم في الحرارة	حجرة مُدقَّاة تصل إلى 60 درجة مئوية في الحالة المستقرة
نظام الطباعة	محرك طباعة معدنية قابل للتبديل يضم رأس الطباعة المعدنية وكتلة توجيه المواد وأنابيب المواد، مع تبديل تلقائي للمواد
الطاقة	12A / 15A, 120 VAC-100 6A / 8A, 240 VAC-200
السلامة	معتمدة وفق UL 2011 / CSA C22.2#301، وتحمل علامة CE، ومتوافقة مع توجيه الاتحاد الأوروبي للآلات
المواد	المعادن
الفلزات المقاومة للصدأ 17-4PH، والفلزات المقاومة للصدأ 316L (قريبًا)	
خصائص القطع	ارتفاع الطبقة
	127 ميكرومتر بعد التلييد
البرمجيات	أقصى حجم للقطعة
	131 × 132 × 292 مم (5.15 × 5.2 × 11.5 بوصة)، 10 كغ
الأمان	Eiger™
مكتبة رقمية آمنة، وبرنامج تقطيع قوي، وإدارة للطابعات (خيارات متقدمة متاحة بتكلفة إضافية)	
الاتصال	الأمان
الاتصال بـ Eiger والتحديثات عبر الهواء من خلال Wi-Fi وإيثرنت	مصادقة ثنائية، وصلاحيات مسؤول المؤسسة، وتسجيل دخول موحد، وملفات طباعة MFP مشفرة افتراضيًا ومقاومة للعبث



منظر جانبي



منظر أمامي

طابعات Markforged

FX20

مواصفات المنتج

FX20

FX20 هي الطابعة الأكبر والأسرع والأدنى في مجموعة Markforged. صُممت لتقديم القوة والدقة والاتساق، وتنتج قطعًا بالغة الأهمية لأكثر التطبيقات تطبيًا، من أرض للصنع إلى السماء وما بعدها. استبدل العادن ذات أوقات التوريد الطويلة باللدائن الحرارية عالية الحرارة وللواد المركبة القوّة بالألياف المستمرة – فمع FX20 ومنصة Digital Forge المتصلة بالسحابة والتعلّمة باستمرار، أصبح الإنتاج المورّع عالميًا بضغطه زر حقيقة واقعة.

العملية	خصائص الطابعة
التصنيع بالخيوط للنصهرة، والتقوية بالألياف المستمرة	
حجم الطباعة	بفوهة واحدة: 400 × 400 × 525 مم (20.6 × 15.7 × 20.6 بوصة) بعدة فوهات: 400 × 400 × 500 مم (15.7 × 15.7 × 19.7 بوصة)
الوزن	530 كغ (1170 رطل)
أبعاد الجهاز	1325 × 900 × 1925 مم (52.2 × 35.5 × 75.7 بوصة)
التحكم في الحرارة	حتى 200 درجة مئوية في الحالة المستقرة
نظام الطباعة	رأس طباعة بتغذية مباشرة بثلاث فوهات (اثنتان للبلستيك وواحدة للألياف)
الطاقة	200–240 VAC 2W+PE 40A // 200–240 VAC 3Ø+PE 24A // 347–415 VAC 3Ø+N+PE 14A; 50–60 Hz
السلامة	معتمدة وفق IEC/UL/CSA 62368-1، وتحمل علامة CE، ومتوافقة مع توجيه الاتحاد الأوروبي للآلات

المواد	البلاستيك
الألياف المستمرة	Onyx FR, Onyx™, ULTEM™ 9085، خيوط Vega™، ألياف الكربون، الألياف الزجاجية، ألياف الأراميد (Kevlar®)، ألياف الكربون عالية الحرارة، ألياف الكربون FR

خصائص القطع	ارتفاع الطبقة
50 ميكرومتر حدًا أدنى، و 250 ميكرومتر حدًا أقصى	
±125 ميكرومتر أو ±0.0015 مم لكل مم (أيهما أكبر)	

البرمجيات	Eiger
مكتبة رقمية آمنة، وبرنامج تقطيع قوي، وإدارة للطابعات (خيارات متقدمة متاحة بتكلفة إضافية)	
الأمان	مصادقة ثنائية، وصلاحيات مسؤول المؤسسة، وتسجيل دخول موحد، وملفات طباعة MFP مشفرة افتراضيًا ومقاومة للعبث
الاتصال	الاتصال بـ Eiger والتحديثات عبر الهواء من خلال إيثرنت



منظر جانبي



منظر أمامي

طابعات Markforged

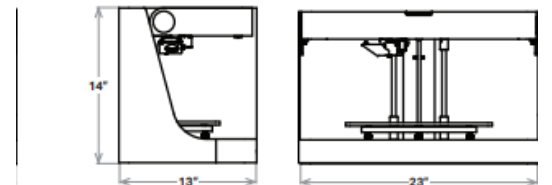
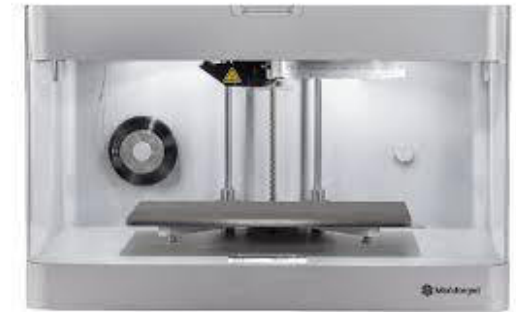
Mark Two (Gen 2)

مواصفات المنتج

Mark Two (Gen 2)

استبدل أدوات الألومنيوم المُشغَّلة آليًا — كأدوات التثبيت والفكوك والتجهيزات — بقطع أقوى بجزء بسيط من السعر. تجمع Mark Two بين تقنيتنا الفريدة في التقوية بألياف الكربون المستمرة وموثوقية الأداء اليومي، لإنتاج قطع متعددة الاستخدامات أقوى من ABS بـ 26 مرة، جاهزة للاستخدام مباشرة من الطابعة في اليوم نفسه.

العملية	خصائص الطابعة
التصنيع بالخيط للنصهرة، والتصنيع بالخيط للمستمرة	
حجم الطابعة	154 × 132 × 320 مم (6 × 5.2 × 12.6 بوصة)
الوزن	16 كغ (35 رطل)
أبعاد الجهاز	355 × 330 × 584 مم (14 × 13 × 23 بوصة)
منصة الطابعة	اقتران حراري — استواء ضمن 160 ميكرومتر
نظام البثق	باتق من الجيل الثاني، مع كشف نفاد البلاستيك
الطاقة	100-240 VAC، 150 واط (ذروة 2 أمبير)
وحدة الترددات اللاسلكية	نطاق التشغيل 2.4 GHz، معايير 802.11 b/g/n Wi-Fi
المواد	البلاستيك المتاح
	Smooth TPU, Precise PLA, Nylon White, Onyx
الألياف المتاحة	ألياف الكربون، الألياف الزجاجية، ألياف الأراميد (Kevlar®)، الألياف الزجاجية HSH
مقاومة الشد	800 MPa (ضعف 25.8 ABS، و 2.6 ضعف ألومنيوم 6061-T6)*
معامل الشد	60 GPa (ضعف 26.9 ABS، و 0.87 ضعف ألومنيوم 6061-T6)*
ارتفاع الطبقة	100 ميكرومتر افتراضيًا، و 250 ميكرومتر حدًا أقصى
التعبئة	تعبئة بخلايا مغلقة: أشكال هندسية متعددة متاحة
البرمجيات	البرنامج الرفق
	Eiger Cloud (خيارات أخرى متاحة بتكلفة إضافية)
الأمان	مصادقة ثنائية، وصلاحيات مسؤول المؤسسة، وتسجيل دخول موحد



منظر جانبي

منظر أمامي

مواد Markforged

المواد المركبة

المواد المركبة

ورقة بيانات المواد

قاعدة المواد المركبة

الاختبار (ASTM)	Onyx	Onyx FR	Onyx ESD	Nylon
معامل الشد (GPa)	D638	3.0	4.2	1.7
إجهاد الشد عند الخضوع (MPa)	D638	40	52	51
إجهاد الشد عند الكسر (MPa)	D638	37	50	36
انفعال الشد عند الكسر (%)	D638	25	25	150
مقاومة الانحناء (MPa)	D790 ¹	71	83	50
معامل الانحناء (GPa)	D790 ¹	3.0	3.7	1.4
درجة حرارة الانحراف الحراري (C°)	D648 B	145	138	41
مقاومة اللهب	UL94	V-0 ²	—	—
مقاومة الصدم إيزود بشق (J/m)	D256-10 A	330	44	110
للقاومة السطحية (N)	ANSI/ESD STM11.11 ³	—	10 ⁶ – 10 ⁷	—
الكثافة (g/cm³)	—	1.2	1.2	1.1

الألياف المستمرة

الاختبار (ASTM)	Carbon	Carbon FR	Kevlar®	Fiberglass	HSHT FG
مقاومة الشد (MPa)	D3039	800	760	590	600
معامل الشد (GPa)	D3039	60	57	21	21
انفعال الشد عند الكسر (%)	D3039	1.5	1.6	3.8	3.9
مقاومة الانحناء (MPa)	D790 ¹	540	540	200	420
معامل الانحناء (GPa)	D790 ¹	51	50	22	21
انفعال الانحناء عند الكسر (%)	D790 ¹	1.2	1.6	1.1	2.2
مقاومة الانضغاط (MPa)	D6641	420	300	180	216
معامل الانضغاط (GPa)	D6641	62	59	24	21
انفعال الانضغاط عند الكسر (%)	D6641	0.7	0.5	—	0.8
درجة حرارة الانحراف الحراري (C°)	D648 B	105	105	105	150
مقاومة الصدم إيزود بشق (J/m)	D256-10 A	960	810	2600	3100
الكثافة (g/cm³)	—	1.4	1.4	1.5	1.5

أبعاد عينات المواد المركبة للقفوة بالألياف وطريقة تصنيعها:

- ألواح الاختبار المستخدمة في هذه البيانات مقواة بالألياف في اتجاه واحد (طبقات 0°)
- عينات الشد: 0.048 × 0.5 × 9.8 بوصة (مركبات ألياف الكربون)، و 0.08 × 0.5 × 9.8 بوصة (مركبات الألياف الزجاجية والكيفلار®)
- عينات الانضغاط: 0.085 × 0.5 × 5.5 بوصة (مركبات ألياف الكربون)، و 0.12 × 0.5 × 5.5 بوصة (مركبات الكيفلار® والألياف الزجاجية)
- عينات الانحناء: انحناء بثلاث نقاط، 0.12 × 0.4 × 4.5 بوصة
- درجة حرارة الانحراف الحراري عند 0.45 MPa و 66 psi (ASTM D648-07، الطريقة B)

قدم بيانات الشد والانضغاط والانفعال عند الكسر والانحراف الحراري مختبر طرف ثالث معتمد، وأعدت Markforged Inc. بيانات الانحناء. وتمثل هذه القيم خصائص نموذجية. ضُغمت ألواح اختبار Markforged Inc لتعظيم أداء الاختبار؛ فألواح الألياف ممثلة بالكامل بالألياف أحادية الاتجاه ومطبوعة دون جذران، وألواح البلاستيك مطبوعة بتقنية كاملة. لمعرفة المزيد عن ظروف الاختبار أو طلب قطع اختبار للتجربة الداخلية، تواصل مع ممثل Markforged. ويجب اختبار جميع قطع العمل وفق مواصفات العميل. ويختلف أداء القطع والمواد باختلاف توزيع الألياف وتصميم القطعة وظروف الأحمال وظروف الاختبار وظروف الطباعة وغيرها.

تتكون قطع Markforged أساسًا من مواد القاعدة المركبة، ويمكن للمستخدمين تقوية القطع بنوع واحد من الألياف المستمرة.

أبعاد عينات الاختبار وطريقة تصنيعها:

- الشد: قضبان ASTM D638 من النوع I أو IV
- الانحناء: انحناء بثلاث نقاط، 4.5 بوصة (الطول) × 0.4 بوصة (العرض) × 0.12 بوصة (الارتفاع)
- درجة حرارة الانحراف الحراري عند 0.45 MPa و 66 psi (ASTM D648-07، الطريقة B)
- 1. قيس بطرقة مشابهة لـ ASTM D790، القطع للصناعة من مواد القاعدة المركبة وحدها لا تنكسر قبل نهاية اختبار الانحناء.
- 2. Onyx FR حاصلة على شهادة UL 94 V-0 Blue Card حق سماكة 3 مم.
- 3. قيس للقاومة السطحية على عدة أسطح مطبوعة بإعدادات الطباعة اللوحى بها لدى مختبر طرف ثالث معتمد. راجع ورقة البيانات الفنية لـ Onyx ESD لمزيد من التفاصيل.

أُخبرت هذه البيانات التمثيلية أو قيست أو حُسبت بطرق قياسية، وهي قابلة للتغير دون إشعار. ولا تقدم Markforged أي ضمانات من أي نوع، صريحة أو ضمنية، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر ضمانات قابلية التسويق أو للامعة لغرض معين أو الضمان ضد انتهاك براءات الاختراع، ولا تتحمل أي مسؤولية فيما يتعلق باستخدام هذه المعلومات. ولا يجوز استخدام البيانات الواردة هنا لوضع حدود التصميم أو ضبط الجودة أو المواصفات، ولا يُقصد بها أن تحل محل اختبارك الخاصة لتحديد مدى ملاءمة المادة لتطبيقك. ولا يُنشر أي شيء في هذه الورقة على أنه ترخيص بالعمل بموجب أي حق ملكية فكرية أو توصية بانتهاكه.

ورقة بيانات المواد

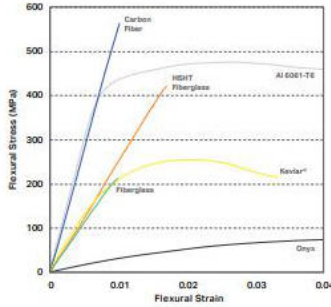
تتميز طابعات Markforged للمواد المركبة بقدرتها على التقوية بالألياف المستمرة (CFR) – وهي عملية فريدة تقوي قطع FFF بألياف مستمرة عالية التانة. وتستخدم الآلة الداعمة لتقنية CFR نظامي بثق: الأول يثبت مادة القاعدة المركبة بعملية FFF قياسية، والثاني يمدّ أليافاً مستمرة طويلة داخل الطبقات بدلاً من تعبئة FFF.

قاعدة المواد المركبة

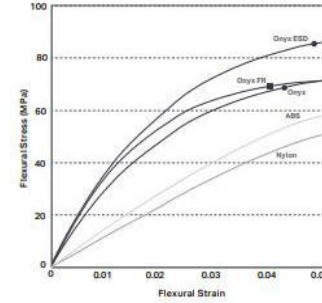
تُطبع مواد القاعدة المركبة من Markforged مثل اللدائن الحرارية التقليدية بتقنية FFF، ويمكن طباعتها وحدها أو تقويتها بأي من أليافنا المستمرة، ومنها ألياف الكربون والكيفلار والألياف الزجاجية.

الألياف المستمرة

تُمدّ الألياف المستمرة داخل القطع عبر فوهة ثانية مخصصة للألياف، ولا يمكن طباعتها وحدها؛ بل تُستخدم لتقوية القطع المطبوعة من مادة قاعدة مركبة مثل Onyx.



إجهاد الانحناء (MPa) مقابل انفعال الانحناء



إجهاد الانحناء (MPa) مقابل انفعال الانحناء

مقاومة الانحناء: 540 MPa

تتمتع ألياف الكربون بأعلى نسبة قوة إلى وزن بين أليافنا القوية؛ فهي أقوى من Onyx بست مرات وأكثر صلابة بثماني عشرة مرة، وتُستخدم التقوية بها عادةً للقطع التي تحل محل الألومنيوم المشغل ألياً.

Carbon Fiber

مقاومة الانحناء: 71 MPa

Onyx نايلون معبأ بألياف كربون دقيقة، أقوى وأكثر صلابة من ABS بـ 1.4 مرة، ويمكن تقويته بأي ألياف مستمرة. ويضع Onyx معياراً عالمياً لجودة السطح ومقاومة المواد الكيميائية وتحمل الحرارة.

Onyx

مقاومة الانحناء: 200 MPa

الألياف الزجاجية هي أليافنا المستمرة للمستوى الليندي، وتوفّر قوة عالية بسعر مناسب؛ فهي أقوى من Onyx بـ 2.5 مرة وأكثر صلابة بثماني مرات، وتنتج أدوات قوية ومتينة.

Fiberglass

مقاومة الانحناء: 71 MPa

Onyx FR مادة Onyx FR حاصلة على شهادة UL94 V-0 Blue Card، وتتمتع بخصائص ميكانيكية مماثلة لـ Onyx، وهي الأنسب للتطبيقات التي تتطلب مقاومة للهب وخفة الوزن والتانة.

Onyx FR

مقاومة الانحناء: 240 MPa

يتمتع Kevlar® بمتانة ممتازة تجعله مثاليًا للقطع التي تتعرض لأحمال متكررة ومفاجئة. وهو صلب كالألياف الزجاجية وأكثر مطيلية بكثير، ويمكن استخدامه في مجموعة واسعة من التطبيقات.

Kevlar®

مقاومة الانحناء: 83 MPa

Onyx ESD نسخة من Onyx آمنة ومبذدة للشحنات الساكنة، تلبي متطلبات السلامة الصارمة من التفريغ الكهروستاتيكي (ESD) مع قوة وصلابة وجودة سطح ممتازة، وهي الأنسب للتطبيقات التي تتطلب مواد آمنة من ESD.

Onyx ESD

مقاومة الانحناء: 420 MPa

تتمتع الألياف الزجاجية عالية القوة وعالية الحرارة (HSHT) بقوة تضاهي الألومنيوم وتحمل عالي الحرارة؛ فهي أقوى من Onyx بخمس مرات وأكثر صلابة بسبع مرات، وهي الأنسب للقطع المحملة في درجات حرارة تشغيل مرتفعة.

HSHT Fiberglass

مقاومة الانحناء: 50 MPa

Nylon White ناعمة وغير كاشطة وسهلة الطلاء، ويمكن تقويتها بأي ألياف مستمرة، وهي الأنسب لتثبيت القطع دون خدش، والاستخدام للتكرار، والقطع التجميلية.

Nylon

Carbon Fiber FR-A و Onyx FR-A

مواد جاهزة لقطاع الطيران

نظرة عامة

Onyx FR نايلون معبأ بألياف كربون قصيرة ومثبت للهلب، صُمم للاستخدام في التطبيقات التي يجب أن تقاوم فيها القطع الاحتراق. حصلت المادة على شهادة UL Blue Card، وتُصنّف V-0 (ذاتية الإطفاء) عند سماكات تساوي 3 مم أو أكثر. ويمكن تقويتها بأي ألياف مستمرة، وهي متوافقة مع طابعات المواد المركبة الصناعية ثلاثية الأبعاد.

Carbon Fiber FR نسخة مثبتة للهلب من ألياف الكربون المستمرة الفريدة فائقة القوة من Markforged؛ فعند استخدامها لتقوية مادة قاعدة مركبة مثل Onyx FR، يمكنها إنتاج قطع بقوة ألومنيوم 6061-T6. وهي شديدة الصلابة والقوة، ويمكن مدّها بدقة في مجموعة واسعة من الأشكال الهندسية: تتيج للحنثيات برمجيًا، وتقوية الثقوب، ومحاكاة توزيعات الألياف أحادية الاتجاه — كل ذلك ببضع نقرات.

صُممت Onyx FR-A و Carbon Fiber FR-A خصيصًا لمتطلبات قطاعات الطيران والنقل والسيارات. وتوفّر مواد FR-A إمكانية تتيج المواد على مستوى الدفعة، وتجتاز مجموعة الاختبارات اللازمة للتأهيل وفق المعيار CFR 25.853 14 لحظم القطع القابلة للطباعة ثلاثية الأبعاد. وتخضع Onyx FR-A و Carbon Fiber FR-A للطبوعتان على Markforged X7 للتأهيل عبر برنامج NCAMP.

للاستفسارات الخاصة يُرجى التواصل عبر aerospace@markforged.com



أداء المادة

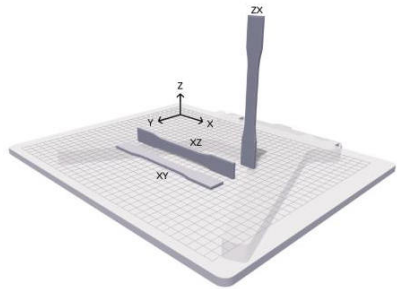
نُستخدم نسختنا FR-A من Onyx وألياف الكربون بطريقة مماثلة لنظيرتيهما القياسيتين، ويمكن لألياف الكربون FR-A تحسين الخصائص الميكانيكية لقطع Onyx FR-A. ويمكن استخدام قاعدة الخلائط لتقدير الخصائص الميكانيكية الإجمالية للمواد المركبة للطبوعة، وقد تختلف النتائج تبعًا لعوامل عدة، منها الظروف البيئية وشكل العنصر واتجاه الطباعة وظروف التحميل.

الخصائص الميكانيكية

الخاصية	الوحدة	الاختبار (ASTM)	Onyx FR-A	الاختبار (ASTM)	CF FR-A
مقاومة الشد	MPa (ksi)	D638	40 (5.8)	D638	760 (110)
معامل الشد	GPa (ksi)	D638	3 (440)	D638	57 (8280)
انفعال الشد عند الكسر	%	D638	18	D638	1.6
مقاومة الانحناء	MPa (ksi)	D790	71 (10.3)	D790	540 (78.32)
معامل الانحناء	GPa (ksi)	D790	3.6 (520)	D790	50 (7250)
انفعال الانحناء عند الكسر	%	D790	—	D790	1.6
مقاومة الصدم إيزود بشق	J/m (ft·lb/in)	D256-10 A	—	D256-10 A	810 (15.2)
الكثافة	g/cm ³	—	1.2	—	1.2
درجة حرارة الانحراف الحراري	°C (°F)	D648 B	145 (293)	D648 B	105 (221)
متوسط معامل التمدد الحراري XY، 25–145 °C	μm/(m·°C)	—	30	—	—

الخصائص الميكانيكية الاتجاهية لـ Onyx FR

قد تختلف الخصائص الميكانيكية للمواد للطبوعة ثلاثية الأبعاد باختلاف اتجاه الطباعة؛ ففي الشد تكون معظم القطع في أقوى حالاتها عندما يكون اتجاه الطباعة موازيًا لاتجاه التحميل، وفي أضعفها عندما يكونان متعامدين.



الخاصية	اتجاه الطباعة	المتوسط	الانحراف المعياري
مقاومة الخضوع* (MPa)	XY	46.6	0.16
	ZX	15.7	0.9
	XZ	40.6	0.6
مقاومة الشد (MPa)	XY	46.7	0.3
	ZX	16.2	0.8
	XZ	40.3	1.2
معامل الشد (GPa)	XY	3.27	0.08
	ZX	1.05	0.08
	XZ	2.94	0.11
الاستطالة عند الكسر (%)	XY	14.0	0.4
	ZX	3.9	0.4
	XZ	25.5	7.6

أداء اللهب والدخان والسقيية (FST)

أثبتت Onyx FR-A و CF FR-A اللقوة بألياف الكربون FR-A، أداءً في اختبارات القابلية للاشتعال يجتاز مواصفات CFR 25.853 عند سماكة 3.7 مم، باستثناء اختبار إطلاق الحرارة. وللاطلاع على كيفية تأثير ذلك في التطبيقات المحتملة، راجع PS-ANM-25.853-01-R2. واجتاز أداء اختبار الدخان مواصفات CFR 25.853 عند سماكة 3.7 مم، ولكن ليس عند سماكة 2 مم. واجتاز

تحميل الألياف المستمرة

السماكة

المواصفة

تفاصيل الاختبار

فئة الاختبار

فئة الاختبار	تفاصيل الاختبار	المواصفة	السماكة	تحميل الألياف المستمرة	الاختبار	معياري الاختبار	نتيجة الاختبار	الحكم
القابلية للاشتعال	عمودي (60 ثانية)	FAR 25.853 Appendix F, Part I (a)(1)(i)	2 مم	بدون	زمن الاحتراق طول الاحتراق أطول احتراق للقطرات	≤ 15 s ≤ 6 in ≤ 3 s	9 s 4.1 in لا يوجد	اجتاز
عمودي (12 ثانية)		FAR 25.853 Appendix F, Part I (a)(1)(ii)	2 مم	كامل	زمن الاحتراق طول الاحتراق أطول احتراق للقطرات	≤ 15 s ≤ 6 in ≤ 3 s	9 s 4.3 in لا يوجد	اجتاز
أفقي (15 ثانية)		FAR 25.853 Appendix F, Part I (a)(1)(iv)	2 مم	بدون	زمن الاحتراق طول الاحتراق أطول احتراق للقطرات	≤ 15 s ≤ 8 in ≤ 5 s	2 s 1.0 in لا يوجد	اجتاز
إطلاق الحرارة*		FAR 25.853 Appendix F, Part IV	3.7 مم	بدون	متوسط معدل الاحتراق	≤ 2.5 in/min	0 in/min	اجتاز
الدخان	كثافة الدخان - وضع الاشتعال	FAR 25.853 Appendix F, Part V	3.7 مم	كامل	متوسط القيمة القصوى متوسط الإجمالي خلال دقيقتين	≤ 65 kW/m² ≤ 65 kW·min/m²	196 kW/m² 158 kW·min/m²	لم يجتز
السقيية	سقيية الاحتراق	BSS 7239	2 مم	بدون	متوسط القيمة القصوى متوسط الإجمالي خلال دقيقتين	≤ 65 kW/m² ≤ 65 kW·min/m²	97 kW/m² 114 kW·min/m²	لم يجتز
			3.7 مم	بدون	Ds	≤ 200	191	اجتاز
			3.7 مم	جزئي**	Ds	≤ 200	139	اجتاز
			3.7 مم	كامل	Ds	≤ 200	115	اجتاز
			2 مم	بدون	HCN CO NO / NO2 SO2 HF HCL	≤ 150 PPM ≤ 3500 PPM ≤ 100 PPM ≤ 100 PPM ≤ 200 PPM ≤ 500 PPM	- / - 351 / 368 20 / 34 7 / 9 <1 / <1 15 / 25	اجتاز
			2 مم	كامل	HCN CO NO / NO2 SO2 HF HCL	≤ 150 PPM ≤ 3500 PPM ≤ 100 PPM ≤ 100 PPM ≤ 200 PPM ≤ 500 PPM	35 / 40 81 / 49 5 / 3 0 / 0 <1 / <1 25 / 30	اجتاز

* وفقًا لـ PS-ANM-25.853-01-R2، لا يُشترط اختبار إطلاق الحرارة لعظم القطع الداخلية القابلة للطباعة على 7X، لأن مساحة سطحها للكشوف أقل من الحد المحدد لمكونات القصور. ** عينة جزئية مُنتجة كـلوح ساندويتش من طبقتين.

توافق الطابعات والمواد

Onyx FR-A

متاحة للاستخدام على جميع طابعات Markforged ثلاثية الأبعاد من الفئة الصناعية (X3 و X5 و X7).

يمكن تقويتها بالألياف المستمرة المتاحة.

Carbon Fiber FR-A

متاحة للاستخدام على X7.

متوافقة فقط كتقوية لـ Onyx FR-A.

الطابعة	القاعدة المركبة	الألياف المستمرة
X7	Onyx FR-A	Carbon Fiber FR-A Carbon Fiber HSHT Fiberglass Kevlar Fiberglass بدون تقوية
X5	Onyx FR-A	Fiberglass بدون تقوية
X3	Onyx FR-A	بدون تقوية

بيانات مستقبلية

تخضع Onyx FR-A و Carbon Fiber FR-A حاليًا لتأهيل NCAMP، الذي سيقدّم نتائج إضافية بعد اكتماله، منها:

بيانات ميكانيكية اتجاهية موسّعة

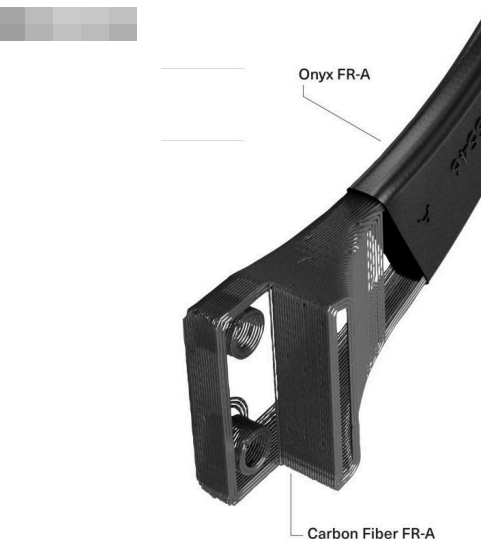
بيانات ميكانيكية بيئية

درجة حرارة التحول الزجاجي

معامل التمدد الحراري (CTE)

التعرّض للأشعة فوق البنفسجية

الحساسية للسوائل الشائعة في الطيران، ومنها الوقود ومواد التشحيم ومواد التنظيف



لمعرفة المزيد عن ظروف الاختبار أو لطالب قطع اختبار للتجربة الداخلية، تواصل مع ممثل Markforged. ويجب اختبار جميع قطع العملاء وفق مواصفات العمل. اختُبرت هذه البيانات التمثيلية أو قيسَت أو حُسبت بطرق قياسية، وهي قابلة للتغيير دون إشعار. ولا تقدّم Markforged أي ضمانات من أي نوع، صريحة أو ضمنية، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر ضمانات قابلية التسويق أو للخدمة لغرض معيّن أو الضمان ضد انتهاك براءات الاختراع، ولا تتحقّل أي مسؤولية فيما يتعلق باستخدام هذه المعلومات. ولا يجوز استخدام البيانات الواردة هنا لوضع حدود التصميم أو ضبط الجودة أو للوصفات، ولا يُقصد بها أن تحل محل اختبارائك الخاصة لتحديد مدى ملاءمة المادة للتطبيق. ولا يُفترض أي شيء في هذه الورقة على أنه ترخيص بالعمل بموجب أي حق ملكية فكرية أو توصية بانتهاكه.

ULTEM™ 9085 وألياف الكربون لخيوط ULTEM™

مواد جاهزة لقطاع الطيران

خيوط ULTEM™ 9085 لدائن حرارية عالية الأداء تتميز بخصائص ممتازة في اللهب والدخان والسقية (FST). وقد حُشنت لتطبيقات إنتاج الطيران، وتنتقل تقنية CFR من Markforged إلى فئة جديدة من القطع. وتتوفر خيوط ULTEM™ في بكرة XL الجديدة من Markforged بسعة 3200 سم³ — أي أكبر بأربع مرات من بكراتنا القياسية.

ألياف الكربون لخيوط ULTEM™ نسخة متخصصة من ألياف الكربون المستمرة من Markforged، صُممت للاستخدام مع خيوط ULTEM™. وهي قادرة على إنتاج قطع بقوة الألومنيوم، ويمكن مدها بدقة في مجموعة واسعة من الأشكال الهندسية؛ إذ يمكن للمستخدمين تتبع المنحنيات وتقوية الثقوب ومحاكاة توزيعات الألياف أحادية الاتجاه — كل ذلك ببضع نقرات.

لا تُطبع خيوط ULTEM™ 9085 وألياف الكربون لخيوط ULTEM™ إلا على Markforged FX20. وتتوافق قطع خيوط ULTEM™ 9085 مع مادة الدعم لخيوط ULTEM™، وهي مادة دعم مخصصة تُطبع من فوهة ثانية.



الخصائص الفيزيائية	الوحدة	الاختبار	خيوط ULTEM 9085™ (اتجاه XZ)	الاختبار	ألياف الكربون لخيوط ULTEM 9085™
مقاومة الشد	MPa (ksi)	D638	68 (9.9)	D3039	760 (110)
معامل الشد	GPa (ksi)	D638	2.52 (365)	D3039	57 (8280)
انفعال الشد عند الكسر	%	D638	5.5	D3039	1.6
مقاومة الانحناء	MPa (ksi)	D790	105 (15.2)	D790	540 (78.3)
معامل الانحناء	GPa (ksi)	D790	2.45 (355)	D790	50 (7250)
انفعال الانحناء عند الكسر	%	D790	—	D790	1.6
مقاومة الانضغاط	MPa (ksi)	D695	—	D695	300 (43.5)
معامل الانضغاط	GPa (ksi)	D695	—	D695	59 (8557)
مقاومة الصدم إيزود بشق	J/m (ft-lb/in)	D256-10 A	70 (1.3)	D256-10 A	810 (15.2)
الكثافة	g/cm ³	—	1.27	—	1.2
HDT (66 psi)	°C (°F)	D648 B	175 (347)	D648 B	190 (374)
HDT (264 psi)	°C (°F)	D648 B	173 (346)	D648 B	190 (374)

أُخبرَت هذه البيانات التمهيلية أو قيسَت أو حُسبت بطرق قياسية، وهي قابلة للتغيير دون إشعار. ولا تقدّم Markforged أي ضمانات من أي نوع، صريحة أو ضمنية، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر ضمانات قابلية التسويق أو للامعة لغرض معين أو الضمان ضد انتهاك براءات الاختراع. ولا تتحمل أي مسؤولية فيما يتعلق باستخدام هذه المعلومات. ولا يجوز استخدام البيانات الواردة هنا لوضع حدود التصميم أو ضبط الجودة أو المواصفات، ولا يُقصد بها أن تحل محل اختباراتك الخاصة لتحديد مدى ملاءمة المادة لتطبيقك. ولا يُقصد أي شيء في هذه الورقة على أنه ترخيص بالعمل بموجب أي حق ملكية فكرية أو توصية بانتهاكها. جميع الحقوق محفوظة. 2023 Markforged, Inc. © · REV 1.1 - 10/23/2023



توافق الطابعات والمواد

خيوط ULTEM™ 9085

متاحة للاستخدام على FX20، ومتوافقة مع مادة الدعم لخيوط ULTEM™.

لا يمكن تقويتها إلا بألياف الكربون لخيوط ULTEM™.

ألياف الكربون لخيوط ULTEM™

متاحة للاستخدام على FX20.

متوافقة فقط كتقوية لخيوط ULTEM™ 9085.

بيانات مستقبلية

تخضع خيوط ULTEM™ 9085 وألياف الكربون لخيوط ULTEM™ لمزيد من الاختبارات التي ستقدم نتائج إضافية بعد اكتمالها، منها:

بيانات ميكانيكية كاملة

درجة حرارة التحول الزجاجي

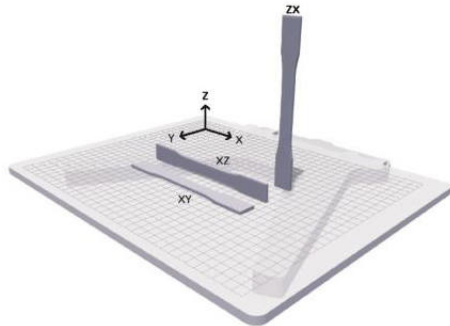
معامل التمدد الحراري (CTE)

التعرض للأشعة فوق البنفسجية

الحساسية للسوائل الشائعة في الطيران، ومنها الوقود ومواد التشحيم ومواد التنظيف

الخصائص الميكانيكية الاتجاهية لخيوط ULTEM™ 9085

قد تختلف الخصائص الميكانيكية للمواد المطبوعة ثلاثية الأبعاد باختلاف اتجاه الطباعة؛ ففي الشد تكون معظم القطع في أقوى حالاتها عندما يكون اتجاه الطباعة موازياً لاتجاه التحميل، وفي أضعفها عندما يكونان متعامدين.



الخاصية	اتجاه الطباعة	المتوسط
مقاومة الخضوع (MPa)	XY	62
	XZ	68
	ZX	48
مقاومة الشد (MPa)	XY	61
	XZ	67
	ZX	48
معامل الشد (GPa)	XY	2.32
	XZ	2.52
	ZX	2.11
الاستطالة عند الكسر (%)	XY	5.3
	XZ	5.6
	ZX	2.1

* تُستخدم العلامتان التجاريتان ULTEM™ و 9085 بموجب ترخيص من SABIC أو الشركات التابعة لها. لمعرفة المزيد عن ظروف الاختبار أو لطالب اختبار للتجربة الداخلية، تواصل مع ممثل Markforged. ويجب اختبار جميع قطع العملاء وفق مواصفات العميل. ورقة البيانات هذه أولية وتتضمن بعض القيم التقديرية، وسنحدّث القيم عند اكتمال اختبارات المواد.

ورقة بيانات المواد المركبة

Vega™

مادة PEKK معبأة بألياف الكربون



Vega مادة PEKK معبأة بألياف الكربون وفائقة الأداء، مخصصة للطباعة ثلاثية الأبعاد للقطع الحرجة في قطاع الطيران على FX20. طورها مهندسو Markforged وعلماء المواد لديها، وتتميز بسطح أسود مغطى ناعم ممتاز لقطع الإنتاج. ويمكن تقوية Vega بالألياف للستمره لتحقيق قوة الألومنيوم لكؤنات الطيران.

ألياف الكربون عالية الحرارة (CF-HT) نسخة متخصصة من ألياف الكربون للستمره من Markforged، صُممت للاستخدام مع Vega وخيوط ULTEM™ 9085*. وهي قادرة على إنتاج قطع بقوة الألومنيوم، ويمكن مدها بدقة في مجموعة واسعة من الأشكال الهندسية.

الميزات والفوائد

مقاومة عالية للحرارة واللهب والدخان والسقية (FST)

مقاومة للمواد الكيميائية والملوثات

انبعاث غازات منخفض

سطح مغطى

قوة عالية مع التقوية بألياف CF-HT

الخصائص الفيزيائية	الوحدة	الاختبار (ASTM)	Vega (اتجاه XZ)	الاختبار	ألياف الكربون عالية الحرارة (CFR)
مقاومة الشد	MPa (ksi)	D638	88 (13)	D3039	760 (110)
معامل الشد	GPa (ksi)	D638	5.2 (725)	D3039	57 (8280)
الاستطالة عند الكسر	%	D638	3	D3039	1.6
مقاومة الانحناء	MPa (ksi)	D790	140 (20)	D790	540 (78.3)
معامل الانحناء	GPa (ksi)	D790	4.7 (681)	D790	50 (7250)
استطالة الانحناء عند الكسر	%	D790	5.2	D790	1.6
مقاومة الانضغاط	MPa	D695	221	D695	300 (43.5)
معامل الانضغاط	GPa	D695	4.1	D695	59 (8557)
مقاومة الصدم إيزود بشق	J/m	D256	48	D256	810
الكثافة	g/cm³	—	1.27	—	1.2
HDT (1.8 MPa)	°C (°F)	D648	157 (315)	—	—
HDT (0.45 MPa)	°C (°F)	D648	164 (327)	—	—

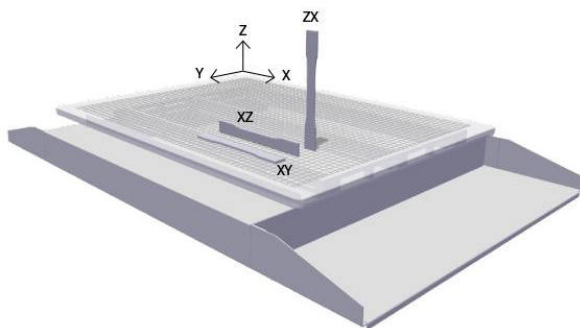
أُخبرنا هذه البيانات التمهيلية أو قيس أو حُسبت بطرق قياسية، وهي قابلة للتغيير دون إشعار. ولا تقدم Markforged أي ضمانات من أي نوع، صريحة أو ضمنية، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر ضمانات قابلية التسويق أو للامعة لغرض معين أو الضمان ضد انتهاك براءات الاختراع، ولا تتحمل أي مسؤولية فيما يتعلق باستخدام هذه المعلومات. ولا يجوز استخدام البيانات الواردة هنا لوضع حدود التصميم أو ضبط الجودة أو للوصافات، ولا يُقصد بها أن تحل محل اختباراتك الخاصة لتحديد مدى ملائمة المادة لتطبيقك. ولا يُقصد أي شيء في هذه الورقة على أنه ترخيص بالعمل بموجب أي حق ملكية فكرية أو توصية بانتهاكه. * تُستخدم العلامتان التجاريتان ULTEM™ و 9085 بموجب ترخيص من SABIC أو الشركات التابعة لها. © 2024 Markforged®, Inc. REV 3 - 09/16/2024. جميع الحقوق محفوظة.

المقاومة الكيميائية

Vega	الخاصية
A	حمض الهيدروكلوريك 37%
A	حمض الفوسفوريك 80%
A	فلوريد الهيدروجين 49%
A	هيدروكسيد البوتاسيوم 50%
A	بيروكسيد الهيدروجين 50%
A	الإيثانول
A	وقود Jet A
A	Skydrol
B	التولوين
B	ميثيل إيثيل كيتون (MEK)
C	ثلاثي كلورو الإيثان
C	ثنائي كلورو الميثان

المفتاح

- A — أثر طفيف أو لا أثر
B — أثر طفيف إلى متوسط
C — أثر كبير



انبعاث الغازات

تتميز Vega بانبعاث غازات منخفض، ما يجعلها مناسبة لتطبيقات الطيران الحرجة.

الخاصية	الاختبار (ASTM)	TML (%)	CVCN (%)	WVR (%)
انبعاث الغازات	E595-15	0.47	<0.01	0.21

الخصائص الميكانيكية الاتجاهية لـ Vega

قد تختلف الخصائص الميكانيكية للمواد المطبوعة ثلاثية الأبعاد باختلاف اتجاه الطباعة؛ ففي الشد تكون معظم القطع في أقوى حالاتها عندما يكون اتجاه الطباعة موازيًا لاتجاه التحميل، وفي أضعفها عندما يكونان متعامدين.

الخاصية	اتجاه الطباعة	المتوسط
مقاومة الشد (MPa)	XY	65
	XZ	88
	ZX	48
معامل الشد (GPa)	XY	4.0
	XZ	5.2
	ZX	3.3
الاستطالة عند الكسر (%)	XY	3.9
	XZ	3.0
	ZX	2.5

أُخبرَت هذه البيانات التمثيلية أو قيست أو حُسبت بطرق قياسية، وهي قابلة للتغيير دون إشعار. ولا تقدم Markforged أي ضمانات من أي نوع، صريحة أو ضمنية، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر ضمانات قابلية التسويق أو للامعة لغرض معين أو الضمان ضد انتهاك براءات الاختراع. ولا تتحمل أي مسؤولية فيما يتعلق باستخدام هذه المعلومات. ولا يجوز استخدام البيانات الواردة هنا لوضع حدود التصميم أو ضبط الجودة أو المواصفات، ولا يُقصد بها أن تحل محل اختباراتك الخاصة لتحديد مدى ملاءمة المادة لتطبيقك. ولا يُقصد أي شيء في هذه الورقة على أنه ترخيص بالعمل بموجب أي حق ملكية فكرية أو توصية بانتهاكه. * تُستخدم العلامتان التجاريتان ULTEM™ و 9085 بموجب ترخيص من SABIC أو الشركات التابعة لها.

أداء اللاهب والدخان والسقيية (FST)

أُثبتت Vega، وحدها ومع التقوية بألياف الكربون، أداءً في اختبارات القابلية للاشتعال يجتاز مواصفات CFR 25.853 عند سماكة 2 مم. وللإطلاع على كيفية تأثير ذلك في التطبيقات للحتملة، راجع PS-ANM-25.853-01-R2. واجتاز أداء اختبار الدخان مواصفات CFR 25.853 عند سماكة 2 مم.

25.853 عند سماكة 2 مم، واجتاز أداء اختبار سقيية الاحتراق مواصفات Boeing BSS 7239 للاشتعال عند سماكة 2 مم. وعمومًا، تواجه العينات الأرق صعوبة أكبر في اجتياز الاختبارات. ويوضح الجدول أداء أرق العينات التي اجتازت الاختبار.

فئة الاختبار	تفاصيل الاختبار	المواصفة	السماكة	تحميل الألياف المستمرة	الاختبار	معياري الاختبار	نتيجة الاختبار	الحكم
القابلية للاشتعال	عمودي (60 ثانية)	FAR 25.853 Appendix F, Part I (a)(1)(i)	2 مم	بدون	زمن الاحتراق طول الاحتراق أطول احتراق للقطرات	≤ 15 s ≤ 6 in ≤ 3 s	0 s 3.3 in لا يوجد	اجتاز
			2 مم	كامل	زمن الاحتراق طول الاحتراق أطول احتراق للقطرات	≤ 15 s ≤ 6 in ≤ 3 s	0 s 3.1 in لا يوجد	اجتاز
	عمودي (12 ثانية)	FAR 25.853 Appendix F, Part I (a)(1)(ii)	2 مم	بدون	زمن الاحتراق طول الاحتراق أطول احتراق للقطرات	≤ 15 s ≤ 8 in ≤ 5 s	2 s 0.9 in لا يوجد	اجتاز
			2.0 مم	كامل	زمن الاحتراق طول الاحتراق أطول احتراق للقطرات	≤ 15 s ≤ 8 in ≤ 5 s	0 s 0.4 in لا يوجد	اجتاز
إطلاق الحرارة*	أفقي (15 ثانية)	FAR 25.853 Appendix F, Part I (a)(1)(iv)	2.0 مم	بدون	متوسط طول الاحتراق	≤ 2.5 in/min	0 in/min	اجتاز
			2.0 مم	كامل	متوسط طول الاحتراق	≤ 2.5 in/min	0 in/min	اجتاز
	إطلاق الحرارة*	FAR 25.853 Appendix F, Part IV	2.0 مم	بدون	متوسط القيمة القصوى متوسط الإجمالي خلال دقيقتين	≤ 65 kW/m² ≤ 65 kW·min/m²	40.4 kW/m² 6.9 kW·min/m²	اجتاز
			2.0 مم	كامل	متوسط القيمة القصوى متوسط الإجمالي خلال دقيقتين	≤ 65 kW/m² ≤ 65 kW·min/m²	34.1 kW/m² 9.3 kW·min/m²	اجتاز
الدخان	كثافة الدخان – وضع الاشتعال	BSS 7238	2.0 مم	بدون	Ds Max	≤ 200	1	اجتاز
	كثافة الدخان – وضع عدم الاشتعال	BSS 7238	2.0 مم	كامل	Ds Max	≤ 200	0	اجتاز
السقيية	السقيية – وضع الاشتعال	BSS 7239	2.0 مم	بدون	HCN CO NO / NO2 SO2 HF HCL	≤ 150 PPM ≤ 3500 PPM ≤ 100 PPM ≤ 100 PPM ≤ 200 PPM ≤ 500 PPM	<1 / <1 29 / 30 1 / 1 0 / 0 <1 / <1 <1 / <1	اجتاز
			2.0 مم	كامل	HCN CO NO / NO2 SO2 HF HCL	≤ 150 PPM ≤ 3500 PPM ≤ 100 PPM ≤ 100 PPM ≤ 200 PPM ≤ 500 PPM	<1 / <1 39 / 26 3 / 2 0 / 0 <1 / <1 <1 / <1	اجتاز
	السقيية – وضع عدم الاشتعال	BSS 7239	2.0 مم	بدون	HCN CO NO / NO2 SO2 HF HCL	≤ 150 PPM ≤ 3500 PPM ≤ 100 PPM ≤ 100 PPM ≤ 200 PPM ≤ 500 PPM	<1 / <1 2 / 3 0 / 1 0 / 0 <1 / <1 <1 / <1	اجتاز
			2.0 مم	كامل	HCN CO NO / NO2 SO2 HF HCL	≤ 150 PPM ≤ 3500 PPM ≤ 100 PPM ≤ 100 PPM ≤ 200 PPM ≤ 500 PPM	<1 / <1 <1 / 6 1 / 1 0 / 0 <1 / <1 <1 / <1	اجتاز

* وفقًا لـ PS-ANM-25.853-01-R2، لا يُشترط اختبار إطلاق الحرارة لعظم القطع الداخلية القابلة للطباعة على X7، لأن مساحة سطحها للكشوف أقل من الحد المحدد لمكونات القصورة. ** عينة جزيئية مُنتجة كلوح ساندويتش من طبقتين، تُنتج عينات الألياف الكاملة باستخدام توزيع الألياف للخطط بأقصى استخدام للألياف.

مقارنة طابعات FFF من Markforged

(1 من 2)



مكتبية

أجهزة موثوقة للمستوى اللبدي، تنتج قطعًا دقيقة بجودة سطح جيدة، وتطبع بالمواد القياسية.

صناعية

أجهزة بجودة صناعية بحجم طباعة كبير ومستشعرات داخل الحجرة لأداء مُحسّن، مع دقة ووضوح وسرعة أعلى، ومجموعة كاملة من المواد الصناعية.



FX20™



FX10™



X7™



Mark Two™

Onyx Pro™

العملية

التصنيع بالخيوط المنصهرة (FFF)

تُسَخَّن خيوط اللدائن الحرارية وتُبْنَق عبر فوهة في طبقات منفصلة

التقوية بالألياف المستمرة (CFR)

تُمدّ الألياف المستمرة داخل الطبقات لتقوية تعبئة FFF وصولاً إلى قوة الألومنيوم

اللدائن الحرارية الهندسية³

●	●	●	●	●	Onyx™ (نايلون معبأً بألياف كربون دقيقة)
●		●			Onyx ESD™
●		●			Onyx FR™ ²
	●	●	●		Nylon
		●	●	●	Precise PLA
		●	●	●	Smooth TPU 95A
●					خيوط ULTEM™ 9085 ¹
●					Onyx Vega™ (PEKK معبأً بألياف كربون دقيقة)

الألياف المستمرة³

●		●	●	●	ألياف زجاجية مستمرة
●	●	●	●		ألياف كربون مستمرة
●		●			ألياف كربون مستمرة FR ²
●					ألياف كربون عالية الحرارة ⁴
		●	●		ألياف زجاجية HSHST مستمرة
●		●	●		ألياف أراميد مستمرة (Kevlar®) ⁴

يتبع في الصفحة التالية: اليزات للتقدمة والعتاد والواصفات

مقارنة طابعات FFF من Markforged

(2 من 2)

FX20™	FX10™	X7™	Mark Two™	Onyx Pro™
الميزات المتقدمة				
●	●	●	●	●
●	●	●		
●	●	●	●	●
●	●	●		
●	●			
●				
3x	3x	1x	1x	1x
8x	8x	4x	4x	4x
	●	●		
العتاد				
حجم الطباعة	33.8 لتر 375 × 300 × 300 مم، (14.8 × 11.8 × 11.8 بوصة)	17.8 لتر 330 × 270 × 200 مم، (13.0 × 10.6 × 7.9 بوصة)	6.5 لتر 320 × 132 × 154 مم، (12.6 × 5.2 × 6.0 بوصة)	
منصة الطباعة	منصة ألومنيوم مُدَقَّاة ومُجَلَّخة بدقة بالتفريغ؛ تسوية تلقائية	منصة ألومنيوم مُدَقَّاة ومُجَلَّخة بدقة بالتفريغ؛ تسوية تلقائية	استواء ضمن 80 ميكرومتر؛ اقتران حراري؛ تسوية يدوية بمساعدة الليزر	استواء ضمن 160 ميكرومتر؛ اقتران حراري؛ تسوية يدوية بالرافائق
نطاق دقة Z	250–50 ميكرومتر	250–125 ميكرومتر	250–50 ميكرومتر	100–250 ميكرومتر
حجرة الطباعة	مُدَقَّاة حتى 60 درجة مئوية	مُدَقَّاة حتى 200 درجة مئوية	غير مُدَقَّاة	
تخزين المواد	درج مواد يتحكم في الرطوبة، 4 حجيرات للبركات	صندوق تجفيف داخلي	صندوق تجفيف خارجي	
الدعامات	دعامات قابلة للكسر من المادة نفسها (Onyx)؛ ودعامة مخصصة قابلة للكسر (Vega و Ultem™ Filament)	دعامات قابلة للكسر من المادة نفسها	دعامات قابلة للكسر من المادة نفسها	
التعبئة	تعبئة بخلايا مغلقة؛ أشكال هندسية متعددة متاحة			
المواصفات				
التخزين	التخزين السحابي مشمول؛ ويتوفر العمل دون اتصال			
الطاقة	12A, 120 VAC–100 6A, 240 VAC–200	200–240VAC 3P+E, 24A أو 347–416VAC 3P+N+E, 14A 8 كيلوواط	100–240 VAC, 150 واط (ذروة 2 أمبير)	
الوزن	109 كغ (240 رطل)	530 كغ (1170 رطل)	48 كغ (106 رطل)	16 كغ (35 رطل)
الأبعاد	760 × 640 × 1200 مم (30 × 25 × 46 بوصة)	1325 × 900 × 1925 مم (52 × 36 × 76 بوصة)	584 × 483 × 914 مم (23 × 19 × 36 بوصة)	584 × 330 × 355 مم (23 × 13 × 14 بوصة)

¹ تُستخدم العلامتان التجاريتان ULTEM و 9085 بموجب ترخيص من SABIC أو الشركات التابعة لها²، متاحة بنسخة A- مع إمكانية التتبع³، سيُضاف دعم جميع المواد البلاستيكية والليفية من Markforged على FX10 و FX20 مع مرور الوقت، وإن لم يكن ذلك لكل التركيبات⁴ Dupont و Kevlar[®] علامتان تجاريتان أو مسجلتان لشركة E. I. du Pont de Nemours and Company. REV 7A - 10/08/24

من نمثل

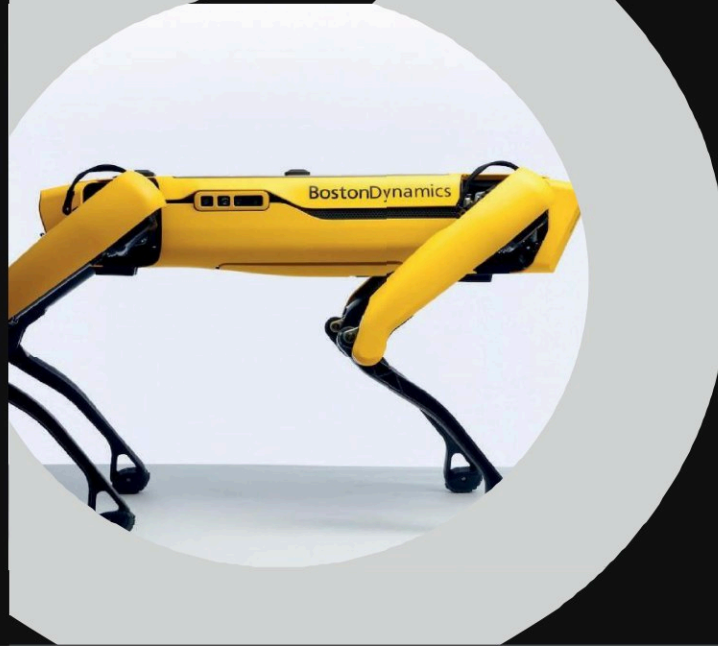
2 — TaleMate

TaleMate Robotics شركة مبتكرة في مجال الروبوتات، تركّز على تطوير حلول أتمتة ذكية صُمّمت لرفع الكفاءة التشغيلية وتعزيز التعاون بين الإنسان والروبوت. وبتخصصها في الروبوتات المتنقلة والأنظمة المدعومة بالذكاء الاصطناعي، تقدّم TaleMate Robotics منتجات تبسّط عمليات الخدمات اللوجستية والتصنيع والخدمات. وتجمع تقنياتها بين الملاحظة المتقدمة والإدراك والتعلم الآلي لتمكين الروبوتات من العمل باستقلالية في البيئات المتغيرة. ومن خلال التزامها بالموثوقية والسلامة وسهولة التكامل، ترسم TaleMate Robotics مستقبل الروبوتات بجعل الأتمتة الذكية في متناول مجموعة واسعة من القطاعات وقابلة للتكيف معها.

من نمثل

2 — TaleMate

المكانة الجديدة لـ SPOT®





من هو SPOT®؟

SPOT® روبوت متنقل رشيق يتحرك في مختلف التضاريس بقدره غير مسبوقه على الحركة، ل يتيح لك أتمتة مهام الفحص الروتينية وجمع البيانات بأمان ودقة وبشكل متكرر.

والنتيجة؟ عمليات أكثر أمانًا وكفاءة وقابلية للتنبؤ.



SPOT® ARM

SPOT® CORE

قدرات معززة

توفّر النصة الأساسية لـ SPOT® قدرة متقدمة على الحركة والإدراك لصعود السلالم وعبور الحصى والتضاريس الوعرة، مع جمع معلومات ثنائية وثلاثية الأبعاد بواسطة المستشعرات المدمجة. ويمكن إضافة حمولات أو حلول من أطراف أخرى لتعزيز قدرات SPOT® في الاستشعار ومعالجة البيانات.



SPOT® CAM



SPOT® EAP

وللزيد...

قطاعات متنوعة

الإنشاءات

متابعة تقدّم الأعمال في مواقع الإنشاء، وإنشاء توائم رقمية، ومقارنة الوضع المنقذ بنموذج معلومات البناء (BIM) بشكل ذاتي باستخدام SPOT®.



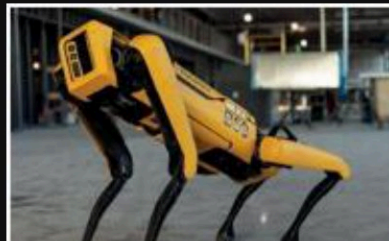
النفط والغاز

إنشاء مسارات ذاتية أو توجيه الروبوت لفحص المنشآت عن بُعد وتعزيز الإلام بعمليات المصنع.



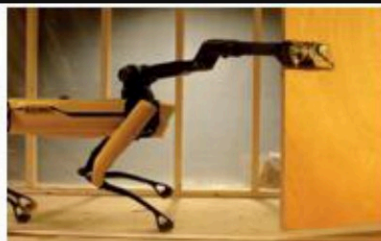
المرافق

إنشاء مسارات ذاتية أو توجيه الروبوت لإجراء الفحوصات عن بُعد في المناطق الكهربائية أو عالية الإشعاع.



السلامة العامة

توجيه SPOT® عن بُعد لرصد المواقف الخطرة أو فحص الطرود المشبوهة من مسافة آمنة.





التعقيم

يمكن تركيب ملحقات إضافية على ظهر الروبوت SPOT®، كما في هذه الصورة حيث رُكِّبت عليه وحدة رش لتعقيم الغرف المختلفة.



الرعاية الصحية

استخدام SPOT® لفرز المرضى، وتوصيل الطعام والأدوية، وتعقيم الغرف عن بُعد.



الترفيه

برمجة حركات ديناميكية ووضعيات معيّنة عبر واجهة البرمجة (API)، أو قيادة الروبوت مباشرة ضمن عرض حي.

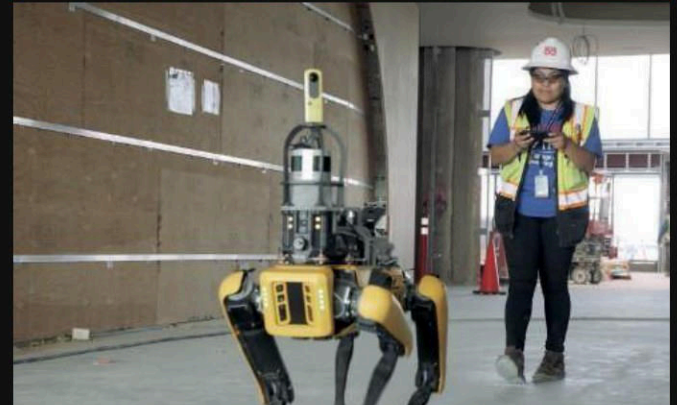
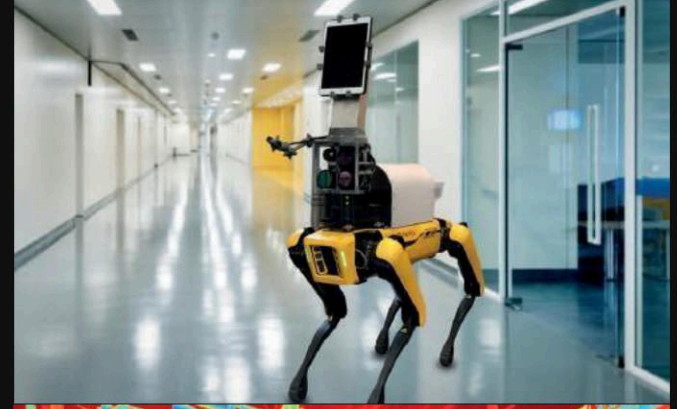


البحث العلمي

دمج SPOT® مع المستشعرات والبرمجيات لتطوير تطبيقات جديدة بالتعاون مع شركاء الصناعة.

تطبيقات متعددة

- **توثيق المواقع:** دمج SPOT® مع كاميرا 360° وبرامج توثيق المواقع لتقليل الوقت اللازم لجمع البيانات، ورفع إنتاجية الموظفين في توثيق تقدّم العمل وإدارته.
- **كشف التسربات:** إضافة معالجة للصور التي تجمعها حمولة SPOT® CAM لكشف تسربات المياه والبخار في المنشآت، ورصد المعدات المتراجعة الأداء.
- **الفحص الحراري:** تزويد SPOT® بكاميرا حرارية لرصد النقاط الساخنة على الآلات أو الموصلات الكهربائية التي تشير إلى وجود خلل.
- **كشف الغازات:** تزويد SPOT® بمستشعر غازات لاكتشاف التسربات الخطرة مبكرًا دون تعريض البشر أو الحيوانات للخطر.
- **البحث والإنذار:** استخدام SPOT® للبحث والمسح عن بُعد في البيئات الخطرة ومناطق الكوارث.
- **الطب عن بُعد:** إجراء مقابلات افتراضية مع المرضى، أو توصيل الأدوية والطعام بتركيب جهاز لوحي ومعدات أخرى على SPOT®.
- **واللزيد...**



المواصفات

مواصفات عتاد SPOT®

اسم المنتج	SPOT®
اللون	أصفر / أسود
اللقاس	الارتفاع 840 × العرض 500 × الطول 1100 (مم)
الوزن	نحو 32.5 كغ
السرعة القصوى	1.6 م / ث
مدة التشغيل للعتادة	90 دقيقة
مدة الاستعداد	180 دقيقة

إدراك 360°: يستخدم الإدراك بزاوية 360° لرسم خريطة للتضاريس وتقادي العوائق فور ظهورها.

قوي: يحمل معدات فحص حتى 14 كغ ويزوّد بها بالطاقة.



متنقل: يتنقل فوق الحصى والعشب والأرصّة والسلالم.

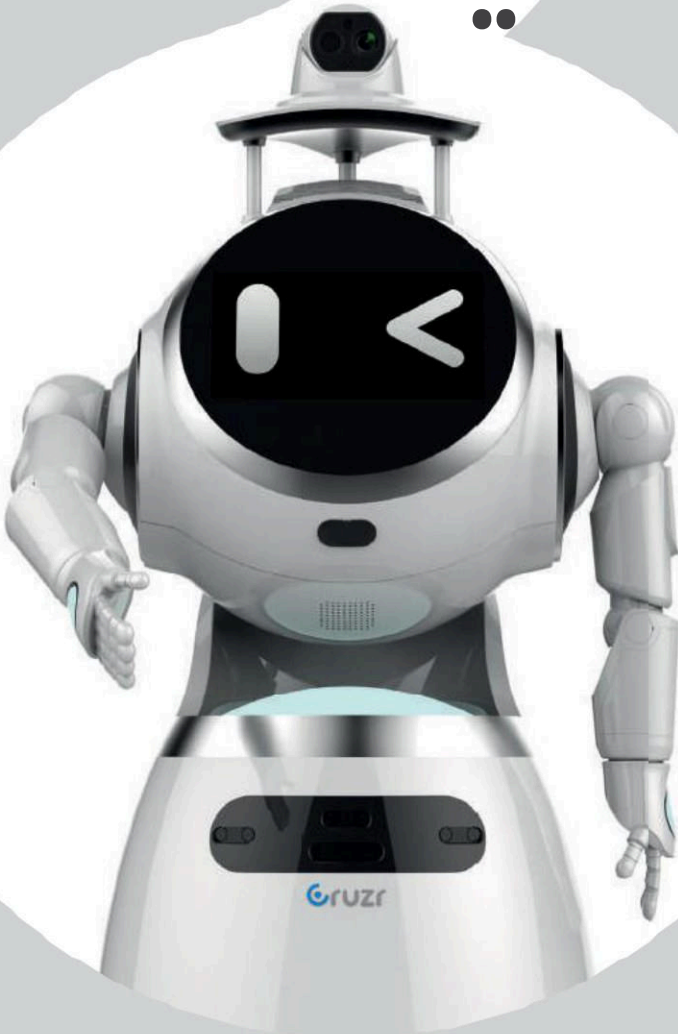
ذكي: برمجة مهام ذاتية متكررة لجمع بيانات متسقة.

والعديد من الروبوتات الأخرى: الروبوتات الطبية والخدمية والصناعية والتصنيعية وغيرها، إضافة إلى خدمات متقدمة في الواقع الافتراضي والواقع المعزّز.



تعرف إلى روبوت الفحص الصحي

CRUZR





من هو CRUZR روبوت الفحص الصحي؟

روبوت الدوريات لمساحات أكثر أمانًا.
روبوت واحد لمهام متعددة.

قياس درجة الحرارة

الحّد من خطر انتقال العدوى
بفضل مجال رؤيته الواسع، يستطيع
CRUZR قياس درجة حرارة عدد كبير
من الأشخاص في وقت واحد، دون
تلامس، لمزيد من الأمان وراحة أكبر،
وينبّه عند رصد درجة حرارة مرتفعة
بشكل غير طبيعي.

التسجيل وتتبع المخالطين

يستطيع CRUZR مسح جواز السفر أو رمز
QR مخصّص بسهولة.

عدّ الأشخاص

يستطيع الروبوت مسح محيطه وعدّ
الأشخاص ليقدم عددًا دقيقًا للموجودين في
البنى.

رصد الكمامات

يستطيع الروبوت التعرّف على الأشخاص
الذين يرتدون الكمامة ومساعدتهم على
ارتدائها بالطريقة الصحيحة.

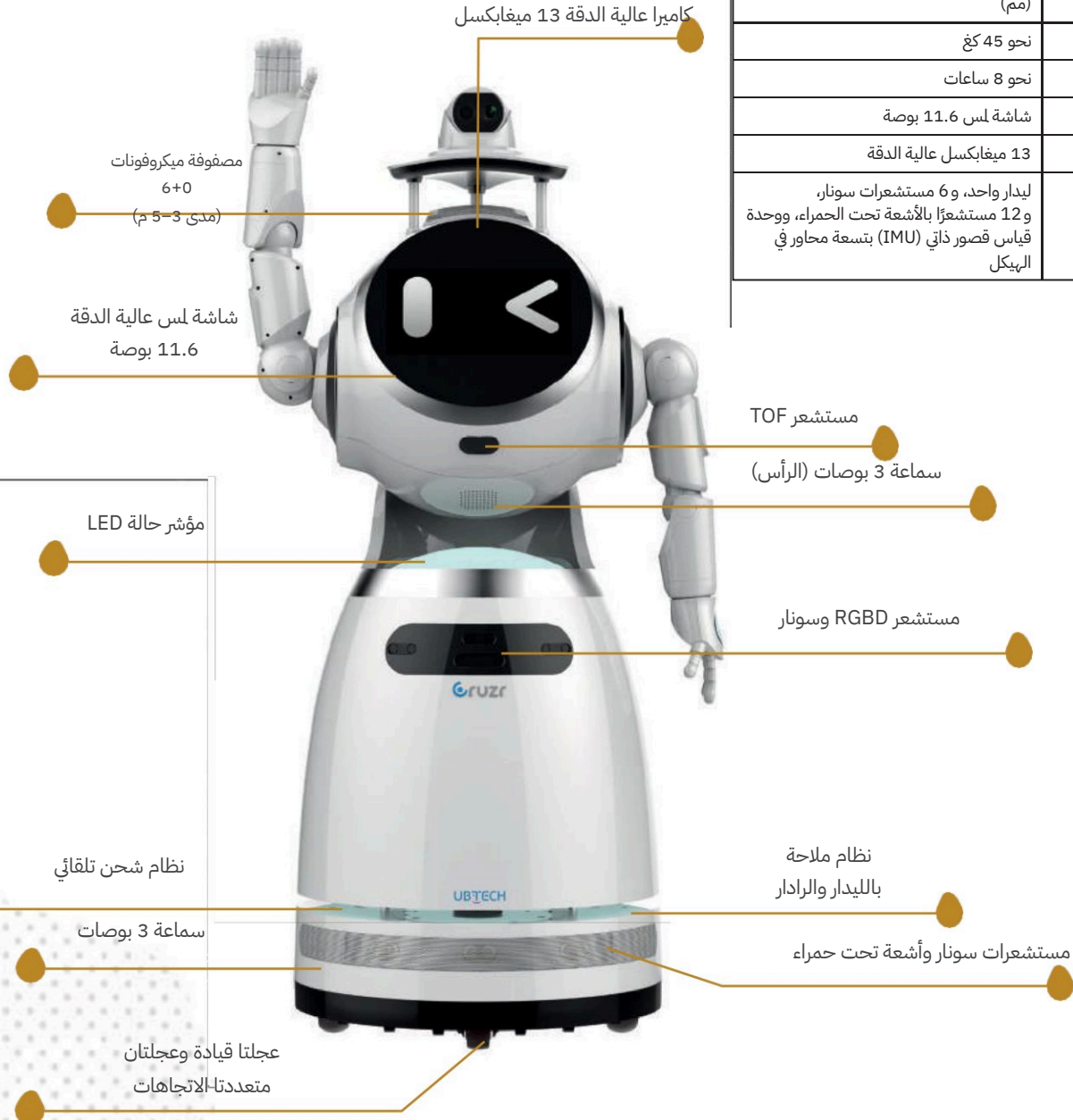
تنبيه
وقاية
تحقق



ما هي مواصفاتي؟

مواصفات عتاد Cruzr

اسم المنتج	Cruzr
اللون	أبيض / فضي
المقاس	الارتفاع 1195 × العرض 521 × العمق 516 (مم)
الوزن	نحو 45 كغ
مدة التشغيل	نحو 8 ساعات
الشاشة	شاشة لمس 11.6 بوصة
الكاميرات	13 ميغابكسل عالية الدقة
الاستشعارات	ليدار واحد، و 6 مستشعرات سونار، و 12 مستشعراً بالأشعة تحت الحمراء، ووحدة قياس قصور ذاتي (IMU) بتسعة محاور في الهيكل





تعرف إلى CRUZR





من هو CRUZR؟

يعرف كل تفاصيل أعمالك وخدماتك ومنتجاتك؛ فهو يسمح كل منتج ويستطيع أن يخبرك بكل ما يتعلق به. وبفضل خريطته التفصيلية، يرشدك أنت وعملاءك إلى وجهتكم.



التعرّف

تجارب مخصصة وفريدة بفضل تقنية التعرّف على الوجوه في CRUZR؛ إذ يتذكّر المستخدمين ويقترح المنتجات والخدمات المناسبة بناءً على تفاعلاتهم السابقة.



التجربة

في الفنادق والمستشفيات ومتاجر التجزئة والمطارات... يمكنك استخدام CRUZR في كل مكان لإرشاد العملاء وتزويدهم بالمعلومات، مع إمكانية تشغيل عدة روبوتات في الوقت نفسه والقيام بجولات في مبنائك.



الملاحة

يتكيّف مع بيئة المسار بفضل تحديد الموقع ورسم الخرائط لحظيًا لتفادي العوائق، ويصل إلى أي موقع بدقة.





اكتشف قدرات CRUZR

CRUZR، روبوت الخدمة الذكي. صُمم لتمكين المنازل والمؤسسات الأكثر مواكبة للتقنية، ويقدم تطبيقات خدمة المستقبل.

تحليل البيانات الضخمة

جمع البيانات وتخزينها وتحليلها لاستخلاص معلومات مفيدة تحقق قيمة أفضل لأعمالك.

- جمع عالي الكفاءة
- تخزين آمن
- تحليل ذكي

متفوق وآمن ومحمي

بفضل حركته وكاميراته بزواية 360°، يراقب كل ما حوله. ومع برنامج ZBOS يمكن متابعة عدة روبوتات CRUZR في الوقت نفسه.

مساعد في مجالات:

- التجزئة (مساعد مبيعات)
- الشركات (خدمة الاستقبال والإرشاد)
- النقل (معلومات الرحلات والإرشاد والترفيه)
- الاستقبال (موظف استقبال)
- التعليم (مساعد تعليمي)
- الصحة (مقدم رعاية صحية، مدرب عافية)

الترفيه

أضف المرح والتميز إلى جميع فعالياتك، مع سلوكيات مذهلة ومخصصة تُمتع زوارك.



ما هي مواصفاتي؟

مواصفات عتاد Cruzr

اسم المنتج	Cruzr
اللون	أبيض / فضي
المقاس	الارتفاع 1195 × العرض 521 × العمق 516 (مم)
الوزن	نحو 45 كغ
مدة التشغيل	نحو 8 ساعات
الشاشة	شاشة لمس 11.6 بوصة
الكاميرات	13 ميغابكسل عالية الدقة
الاستشعارات	ليدار واحد، و 6 مستشعرات سونار، و 12 مستشعراً بالأشعة تحت الحمراء، ووحدة قياس قصور ذاتي (IMU) بتسعة محاور في الهيكل

كاميرا عالية الدقة 13 ميغابكسل

مصفوفة ميكروفونات
6+0
(مدى 3-5 م)

شاشة لمس عالية الدقة
11.6 بوصة

مؤشر حالة LED

سماعة 3 بوضات (الرأس)

مستشعر RGBD وسونار

نظام شحن تلقائي

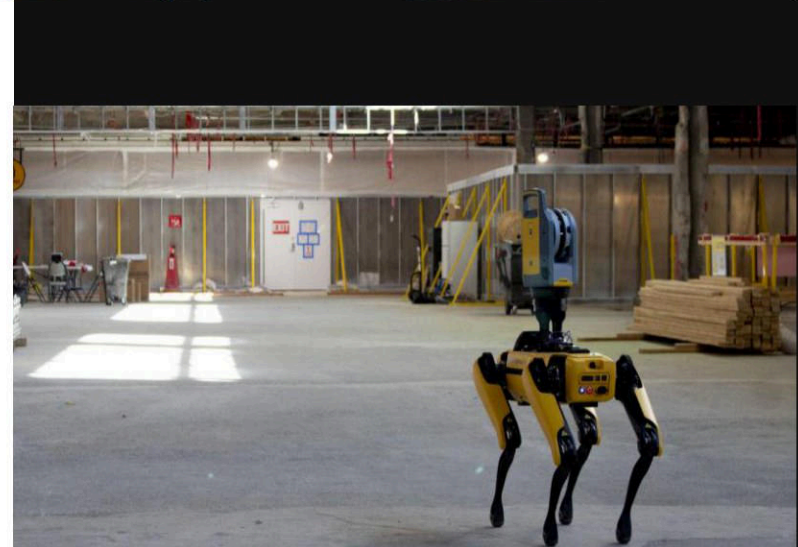
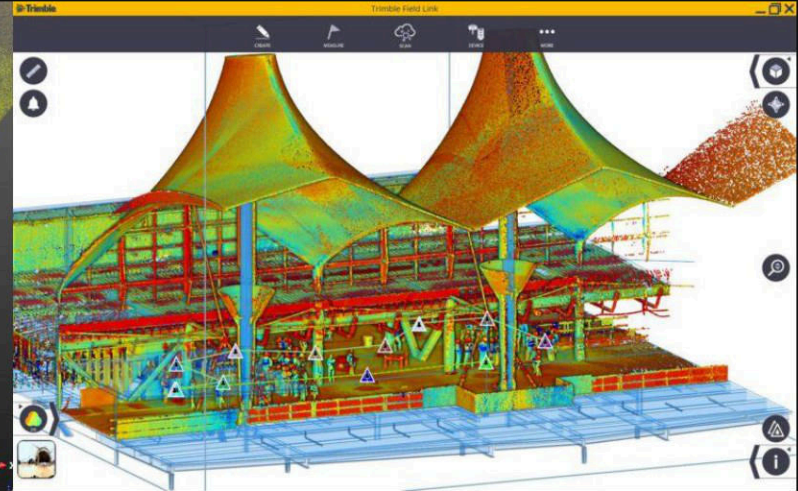
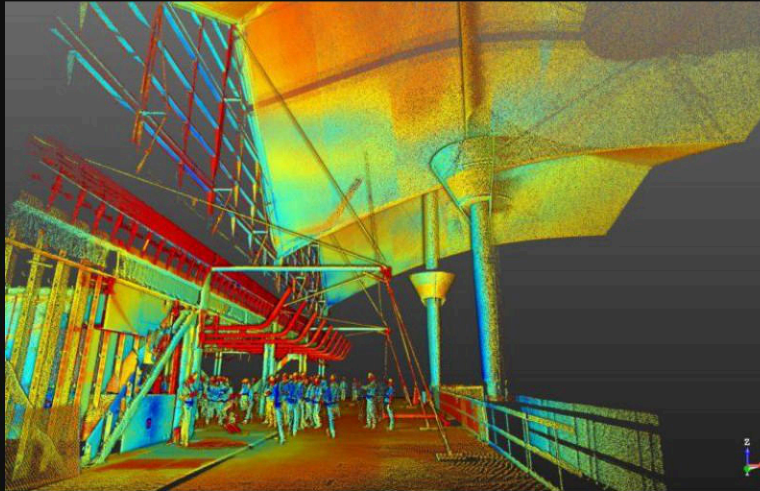
سماعة 3 بوضات

عجلتنا قيادة وعجلتان
متعددتا الاتجاهات

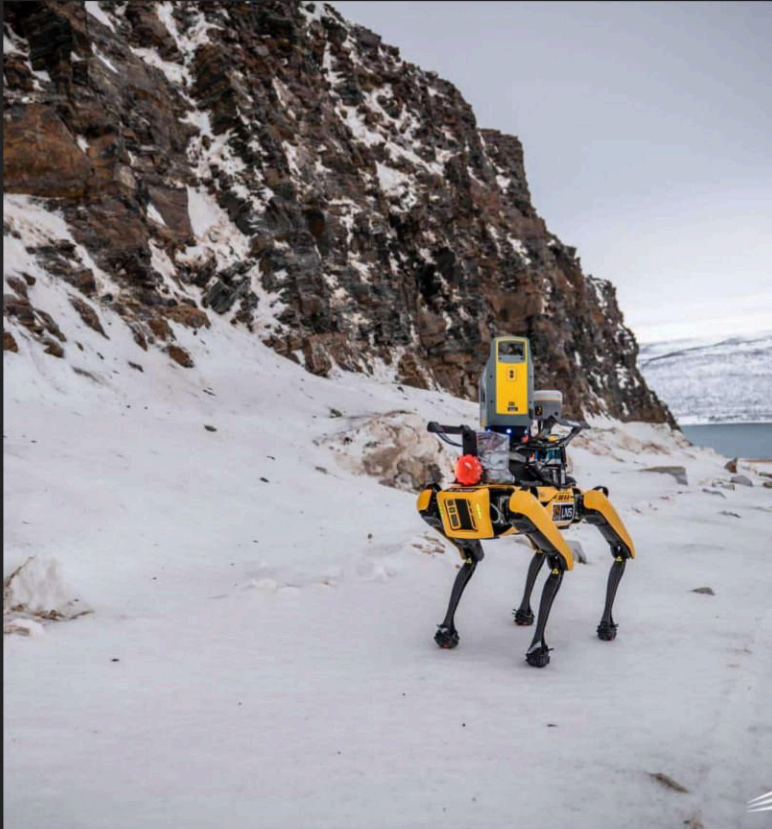
نظام ملاحة
بالليدار والرادار

مستشعرات سونار وأشعة تحت حمراء

مشاريع استخدمت SPOT® في المسح



مشاريع استخدمت SPOT® في المسح



من نمثل

3 — DevTac

DevTac شركة يابانية لتصنيع المعدات الدفاعية، أسسها ويسلي شيباتا عام 2011، وتخصص في المعدات التكتيكية المتقدمة، وأبرزها خوذة DevTac Ronin. Ronin خوذة باليستية كاملة الوجه صُممت لتوفير حماية ووظائف متفوقة، وتتميز بتصميم معياري مع ألواح خد قابلة للفصل، ونظام مدمج لإزالة الضباب، وتوافق مع ملحقات مثل نظارات الرؤية الليلية وشاشات العرض الأمامية. وتُصنع الخوذة من مواد باليستية خفيفة الوزن، وتغطي حتى 90% من الرأس، وتحقق المستوى NIJ IIIA، وهي قادرة على إيقاف طلقات 357 SIG و44 Magnum..

نطّور مستقبل التكتيكات

DevTac شركة يابانية انطلقت في أبريل 2011 استجابةً لحاجة ملحة إلى معدات تكتيكية متطورة ومتعددة الوظائف طال انتظارها.

مهمتنا بسيطة:

السعي إلى التميّز.

أن نمّح عملاءنا تفوقاً تكتيكيّاً لافتاً يتجاوز للألوف.



المواصفات العامة والمكوّنات

- كيفلار باليستي، حماية كاملة بنسبة 90%
- الوزن 2.5-2.7 كغ
- ألواح غلاف من الكيفلار الباليستي بسماكة 7 مم، خفيفة الوزن ومزودة بفتحات تهوية
- نظام لإزالة الضباب بمراوح نفّثة دقيقة مدمج في إطارات العدسات
- عدسات ANSI Z87.1
- عدسات منزلة للاستبدال السريع
- بطانات شبكية ثلاثية الأبعاد من النايلون للراحة والتهوية
- وسائد إسفنجية Flextech لامتصاص الصدمات، مصنوعة في الولايات المتحدة
- ألواح خد ممغنطة سريعة الفك لإسناد أفضل للخد على السلاح
- جزآن رئيسيان: القناع والخوذة الخلفية
- الخوذة الخلفية مزودة بحزام جبهة يعمل كحماية في مواجهة الصدمات
- يُثبت القناع بالخوذة الخلفية بمزلاج و 5 مغناطيسات ودبوسين لفك سريع

الخيارات

- قضبان Picatinny
- حامل نظارات الرؤية الليلية (NVG)
- نظام تهوية للرأس
- واقي فك كامل
- مشبك شاشة عرض لنظارة Recon Snow2
- نظام اتصال رقمي

تتوفر بأربعة مقاسات



كبير
طويل



عادي
طويل



كبير
قصير



عادي
قصير



خوذة **DevTac Ronin** خوذة باليستية كاملة مصنوعة من الكيفلار (وليس حصرًا)، ويبلغ وزنها نحو 2.5-2.7 كغ، وتحمي 90% من الرأس.



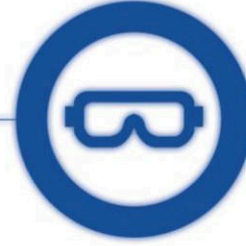
تتميز خوذة **Ronin** بألواح قابلة للفصل يمكن تبديلها بمستويات باليستية ووظائف وتصاميم مختلفة، وتُنبت بالبراغي أو بشريط الفيلكرو. سماكة كل لوح 7 مم مع طبقة من الإسفنج المطاطي بسماكة 1.5 مم لامتصاص الصدمات، وقد صُممت الألواح منفصلة لتقليل الطاقة الحركية الناتجة عن ارتطام الرصاص.



إطار خوذة **Ronin** خفيف وشبه مرن لامتصاص الصدمات، مصنوع من الكيفلار ويزن نحو 1 كغ. وهذا ما يميز Ronin؛ فالإطار يعمل كهيكل حامل يمكن تركيب أي شيء تقريبًا عليه.

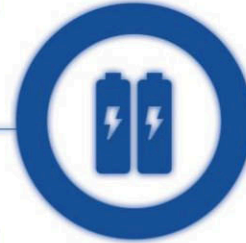


نظام DevTac لإزالة الضباب

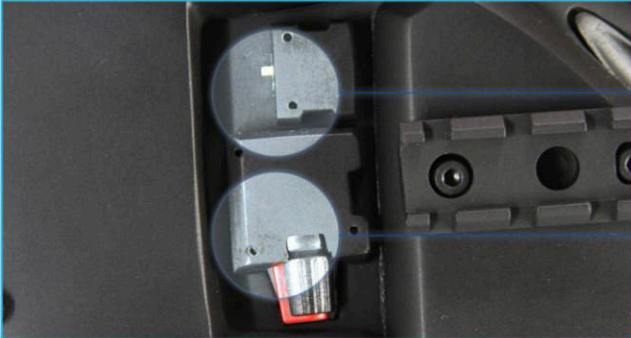


يُعدّ إطار العدسات الميزة الأساسية في تقنية DevTac؛ إذ تُركّب مروحة بقطر 10 مم بمحرك دقيق داخل أنبوب التهوية، وتوضع المروحة بجوار العدسات مباشرة لتدفع الهواء بزاوية على السطح الداخلي للعدسة. وعندما يُدفع الهواء الخارجي نحو العدسات، فإنه يساعد على تبخير التكثف على العدسة لرؤية أوضح.

تنزلق العدسة من الجانب للاستبدال السريع.



تعمل المرواح ببطاريتين من نوع AAA داخل القناع، وتبلغ مدة التشغيل 4 ساعات على السرعة المنخفضة.



مفتاح عكس الاتجاه لتوجيه المرواح إقما لدفع الهواء نحو العدسات لإزالة الضباب، أو لطرد الهواء الرطب.



منظّم السرعة لضبط سرعة المرواح؛ ويبلغ صوتها عند السرعة القصوى نحو 70 ديسيبل.

تقنية إطار العدسات



عدسة منزلة



العدسات



مروحة 10 مم بجهد 1.7 فولت



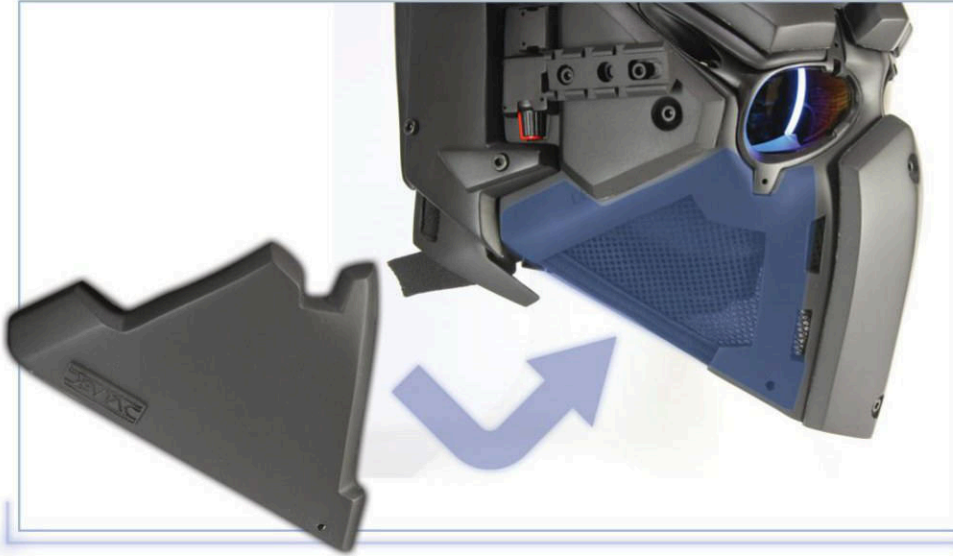
يُنْبَت إطار العدسات على القناع ليُفك بسرعة عند استبدال العدسات والمراوح، وتُثبت في مكانه بشريط لاصق مزدوج الوجه.

صُمم إطار العدسات بعناية لتحديد أفضل حجم وشكل للمراوح؛ فعند دفع ما يكفي من الهواء على السرعة المنخفضة نحو العدسة، يُستفاد إلى أقصى حد من **ظاهرة كواندا**، وهي ميل تيار المائع إلى الالتصاق بالسطح المحدب. ويعمل الهواء الخارجي الأكثر جفافاً على تقليل الرطوبة على سطح العدسة.

إسناد الخد



حشوات مسننة لتثبيت الألواح بالبراغي على جانبي الخدين، لتأمين اللوح غير المستخدم.



انظر عبر منظار سلاحك دون أن تضطر إلى ثني رقبتك كثيرًا. فخوذة **DevTac Ronin** أول خوذة باليستية كاملة تتيح إسناد الخد على أخصم السلاح لتصويب أدق.

1

ألواح خد مغمطة سريعة الفك لإسناد أفضل للخد عند النظر عبر المنظار.

2

يحتوي كل لوح خد على 3 مغناطيسات نيوديميوم قوية من فئة N52، ويحمل كل مغناطيس حتى 1.5 كغ.

3

الخوذة مبطنة بالكامل بشبكة هوائية ثلاثية الأبعاد من النايلون على شكل خلايا النحل، قابلة للغسل، للتهوية وتدفق الهواء والراحة.

4

يحتوي إطار القناع نفسه على 6 مغناطيسات نيوديميوم مدمجة من فئة N52 لتثبيت الألواح.



الخوذة الخلفية والقناع

تتكون RONIN من جزأين رئيسيين، وقد صُممت أقسام الخوذة لتقليل انتقال الصدمة الحركية إلى الخوذة بأكملها.

تجويف

حزام جبهة قابل
للتعديل يعمل أيضًا
كحالة لتقليل
إصابات الصدمات

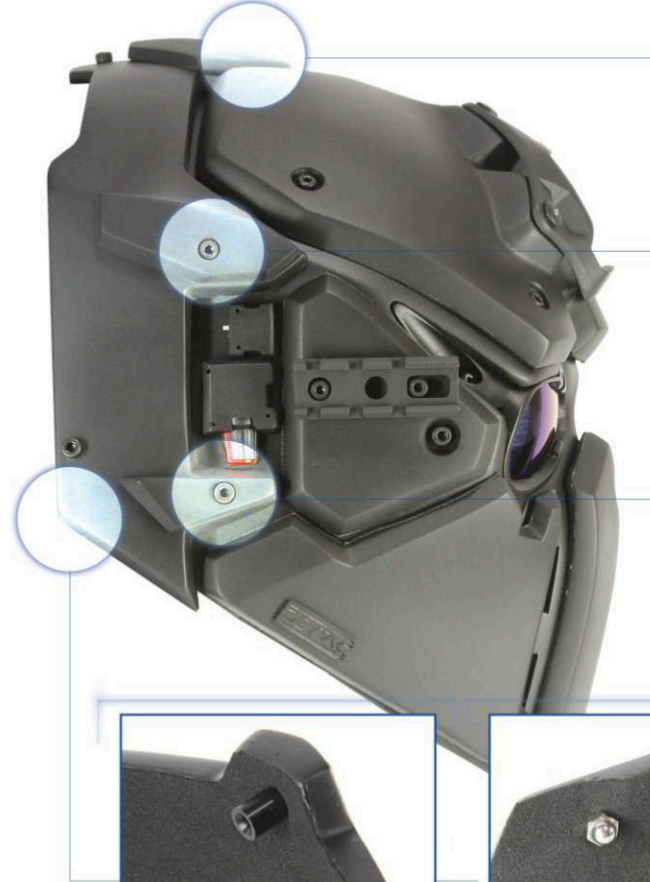
حزام الذقن



فتحة القفل



في حال الإصابة، يمكن فتح الخوذة بسهولة بمجرد نزع القناع.



قابلة للتعديل بالكامل
لدفع الخوذة الخلفية
إلى الخلف بمقدار
5 مم إضافية



الخطاف



دبوس القفل

قناع DevTac

يمكن أيضًا ارتداء Ronin كقناع فقط.

الوزن: 1.2 كغ (ثقل أمامي)
الغرض: الاقتحام والارتداء السريع



الوصلة الممتدة قابلة لللفك



إبزيم مخصص
لتوزيع الوزن



حزام مطاطي بست نقاط
يُثبت لاستخدامه كقناع



إسفنج بسماكة 5 مم لامتصاص الصدمات

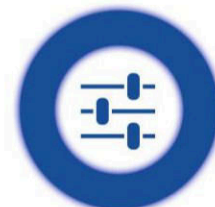
فائق الخفة

من flextechfoam.com



يتوفر فاصل يناسب للمقاسات الأصغر.

الهدف: تقريب الرأس من القناع للحصول على مجال رؤية أوسع (FOV).



تُضاف طبقات إسفنج إضافية خلف
إسفنج Flextech لزيادة سماكته
وضبط المقاس.

خيارات DevTac



مراوح علوية للرأس



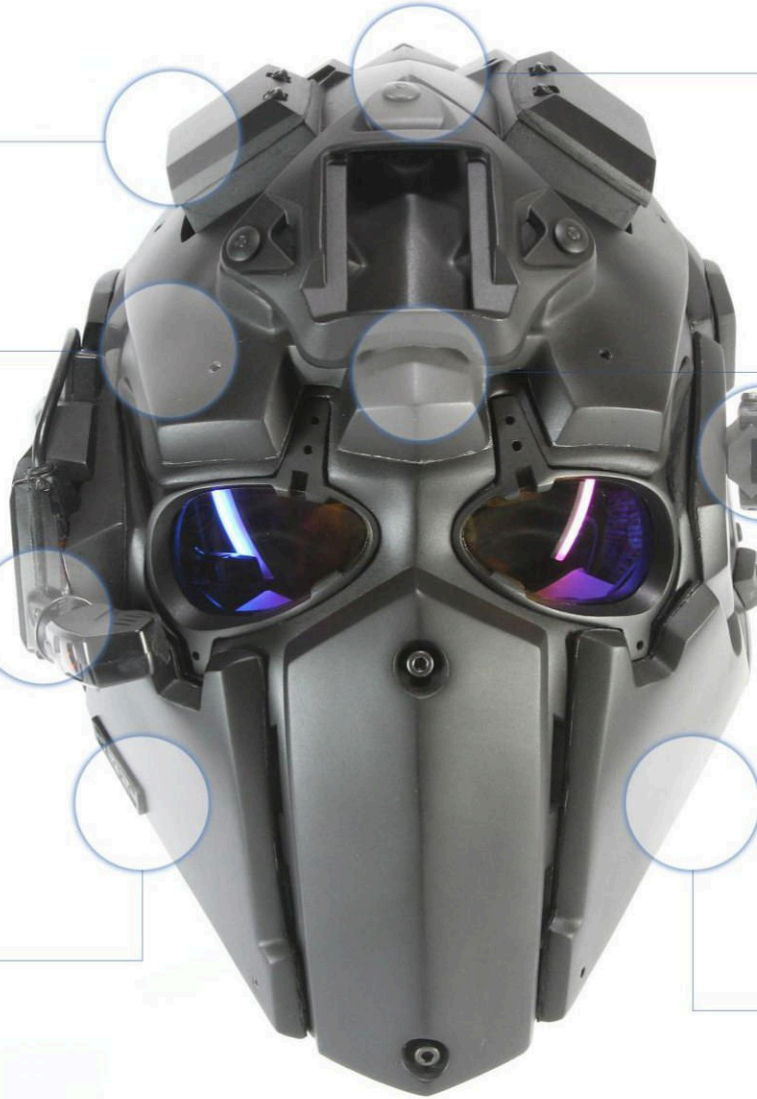
لوح جبهة مع حامل NVG



مشبك شاشة عرض لنظارة Recon Snow2
(غير مشمولة)



ممغنطة وقابلة للفصل



غطاء علوي أملس



حامل NVG
من Norotos



قضبان Picatinny بعرض 20 مم
للجانبيين الأيمن والأيسر



واقى فك كامل

خيار: مروحة الجبهة

فتحة تهوية في القناع



تتكون الجبهة من جزأين رئيسيين، واللوح الباليستي المحيط بها يوفر حماية باليستية



اللوح مصنوع من الكيفلار الباليستي ويستطيع إيقاف طلقات المسدسات



تعمل ببطارية 9 فولت وتُشغّل بمنظم سرعة من الارتفاع إلى الانخفاض



تمتد مجاري الهواء من الخلف، ويمكن فتح الأغشية أيضًا



مصنوعة من راتنج الباليستي وتستطيع إيقاف خردق عيار 12.

تضم مروحتين بقطر 20 مم يمكن وضعهما في أوضاع مختلفة لإدخال الهواء أو إخراجها.

الميزة الأهم: دوران هواء أبرد

التوافق

Recon Instruments شاشة عرض أمامية من DevTac RONIN



مشبك Recon Snow2 من DevTac



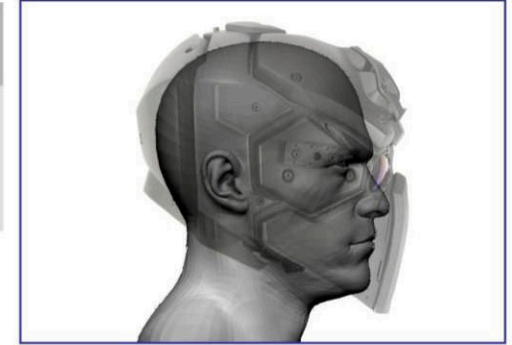
BAE SYSTEMS
INSPIRED WORK



مقاسات Ronin المخصّصة

تتوفر خوذة DevTac Ronin بأربعة مقاسات

المقاس	الارتفاع	العرض	أقصى محيط للرأس	من العين إلى الذقن	الطول
كبير طويل	خارجي 31 / 23 سم داخلي 30 / 20 سم	خارجي 21 سم داخلي 17.5 سم مع الإسفنج (19 سم كحد أقصى)	حق 70 سم دون إسفنج 65 سم مع الإسفنج	17 سم	خارجي 28 سم داخلي 24 سم
كبير قصير	خارجي 29 / 23 سم	خارجي 21 سم داخلي 17.5 سم مع الإسفنج (19 سم كحد أقصى)	حق 70 سم دون إسفنج 65 سم مع الإسفنج	15.5 سم	خارجي 28 سم داخلي 24 سم
عادي طويل	خارجي 29.5 / 23 سم داخلي 29 / 22 سم	خارجي 19 سم داخلي 17 سم مع الإسفنج (18 سم كحد أقصى)	حق 58 سم دون إسفنج 56 سم مع الإسفنج	16 سم	خارجي 27 سم داخلي 23.5 سم
عادي قصير	خارجي 28 / 23 سم داخلي 27 / 22 سم	خارجي 19 سم داخلي 17 سم مع الإسفنج (18 سم كحد أقصى)	حق 58 سم دون إسفنج 56 سم مع الإسفنج	15 سم	خارجي 27 سم داخلي 23.5 سم



نوع جسم المرتدي



كبير طويل
أقصى طول: 200 سم
محيط الرأس: 67 سم



كبير قصير
أقصى طول: 175 سم
محيط الرأس: 67 سم



عادي طويل
أقصى طول: 195 سم
محيط الرأس: 58 سم



عادي قصير
أقصى طول: 175 سم
محيط الرأس: 58 سم

التوافق مع أنظمة الاتصال

في عالم متغير ومع الطلب المستمر على أعلى التقنيات وأكثرها تقدمًا، تتوافق خوذة DevTac Ronin مع أبرز أنظمة الاتصال منخفضة البروز. وتتيح لك هذه المنتجات التواصل بوضوح تام، وسماع ما يحيط بك، وفي الوقت نفسه حماية أذنيك من الضوضاء العالية والانفجارات.

Esterline

Racal Acoustics RA7000

نظام ELITE لحماية السمع

اتصالات متعددة القنوات وحماية للسمع، مع سماعة سريعة التوصيل وإمكانية الاتصال لتشغيل فُعال.



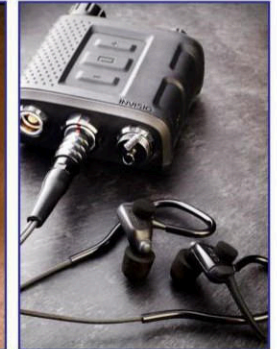
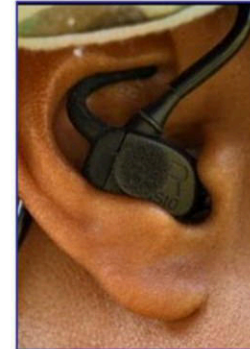
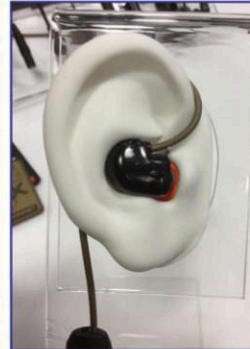
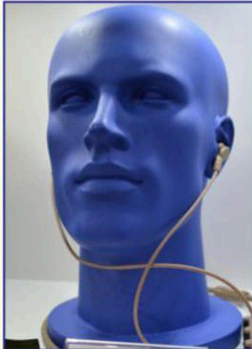
Claru Pro

يوفر حماية نشطة للسمع (NRR25)، مع خاصية السماعة المحيطي للوعي بالموقف، واتصال بالهاتف المحمول.

INVISIO®

NO NOISE. ONLY YOUR VOICE.

نظام الاتصال والحماية التكتيكي للجيش الأمريكي



التقرير الباليستي والقدرات

NATIONAL TECHNICAL SYSTEMS MODIFIED/ABBREVIATED NIJ 0106.01 HELMET: BACKFACE DEFORMATION TEST

Date Received: 11/14/16
Via: USPS
Returned Via: UPS

Record No.: DEV16001-2A
Test Date: 11/18/16
Customer: DEVTAC

Test Conditions

Temperature: 70 °F
Humidity: 55 %
Test Standard: Modified/Abbreviated NIJ Standard 0106.01 for Ballistic Helmets December 1981
IAW Customer Specified Test Instructions
Ammunition: ICW NIJ Standard 0101.04, Level II and IIA September 2001
Threat Level: II and IIA
Conditioning: Dry

Range 4

Muzzle to Screen 1: 5.00 ft.
Screen 1 - 2: 5.00 ft.
Screen 2 - Target: 6.40 ft.
Midpoint to Target: 8.90 ft.
Target to Witness: 0 ft.
Headform Size: 7 1/4
Witness Plate: NIJ Clay Headform
Barrel Length: 10 in.

Sample Description			Test / Ammunition Description					Chronograph		Test Results
Model No.	Sample No.	Weight (lbs.)	Shot No. / (Overall)	Impact Location	Degree Obliquity	Caliber	Bullet Weight (gr.) / Type	TIME ss-5	VELOCITY ft/s	BFD (mm) Penetration
DEVTAC	2	6.04	1	Right Side Forehead	0°	.357 Mag.	158 / JSP	342.2	1461	25.23
DEVTAC	2	6.04	2	Back Plate	0°	.357 Mag.	158 / JSP	354.4	1411	8.96
DEVTAC	2	6.04	3	Left Side Forehead	0°	.40 S&W	180 / FMJ FN	467.4	1070	9.38
DEVTAC	2	6.04	4	Right Side Forehead	0°	.40 S&W	180 / FMJ FN	465.2	1075	7.98

This test was performed in accordance with the specification requirements and the results properly reflect the ballistic performance of the listed sample.

National Technical Systems, Inc.
7447 W. 33rd St. N.
Wichita, KS 67205 U.S.A.

Phone 316-832-1600
Fax 316-832-1602
Email ustl@nts.com

REMARKS / NOTES:

*Helmet tested as a finished shell with pads, suspension/retention system and chin strap
*Helmet secured to NIJ clay filled headform using suspension/retention system chin strap
*NIJ Clay Filled Headform IAW the dimensions and sizes per Section 5.1.5 and Figure 4.
*See attached digital video of all (4) shots as requested.

Sample Tested:

Manufacturer: DEVTAC
Model No.: DEVTAC
Sample No.: 2
Weight (lbs.): 6.04
Threat Level: TBD

Test Rounds Used:

Shots 1-2: Remington .357 Magnum 158 gr. JSP (22847) @ NIJ 0101.04 Level II velocity of 1430 +/- 30 ft/s
Shots 3-4: Remington .40 S&W 180 gr. FMJ FN (23686) @ NIJ 0101.04 Level IIA velocity of 1055 +/- 30 ft/s

Impact Locations (IAW Customer Specified Locations):

Penetration Test Headform (Clay Filled)

Shot No. 1 (II): Right Side Forehead Plate: Impact on right side forehead plate 1.25" from closest edge of plate
Shot No. 2 (II): Back Plate: Impact centered on back helmet vertical apex ridge; 1.25" from top edge "V" cut
Shot No. 3 (IIA): Left Side Forehead Plate: Impact on left side forehead plate; 2.0" from Shot No. 5; 1.50" from closest edge
Shot No. 4 (IIA): Right Side Forehead Plate: Impact on right side forehead plate; 2.75" from Shot No. 4 & Shot No. 1; 2.0" from closest edge

Test Results:

NIJ 0101.04 Level II - .357 Magnum 158 gr. JSP
Shot No. 1: Bullet stopped in helmet
Shot No. 2: Bullet stopped in helmet

Test Results:

NIJ 0101.04 Level IIA - .40 S&W 180 gr. FMJ FN
Shot No. 3: Bullet stopped in helmet
Shot No. 4: Bullet stopped in helmet

Crawford/Nguyen

اختبار مستقل لدى National Technical Systems

ويتشيتا، كانساس، الولايات المتحدة — نوفمبر 2016
أوقفت الطلقات الأربع جميعها داخل الخوذة. ولأن الألواح منفصلة، تقلل الخوذة الطاقة الحركية المنقلة إلى الرأس بالكامل.



نتائج الاختبار

الطلقة	موضع الإصابة	الذخيرة	السرعة (قدم/ث)	تشوه الوجه الخلفي (مم)	النتيجة
1	لوح الجبهة الأيمن	.357 Magnum 158 gr JSP	1,461	25.23	أوقفت
2	اللوح الخلفي	.357 Magnum 158 gr JSP	1,411	8.96	أوقفت
3	لوح الجبهة الأيسر	.40 S&W 180 gr FMJ FN	1,070	9.38	أوقفت
4	لوح الجبهة الأيمن	.40 S&W 180 gr FMJ FN	1,075	7.98	أوقفت

اختبار تشوه الوجه الخلفي وفق معيار NIJ 0106.01 للعدّل والمختصر، بذخيرة للمستويين II وIIA من معيار NIJ 0101.04. اختُبرت الخوذة كاملة بالحشوات ونظام التعليق وحزام الذقن على مجسم رأس مملوء بالطين.

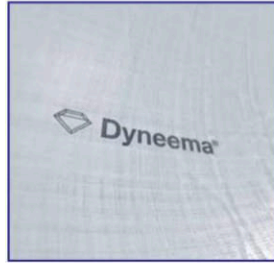
التقرير الباليستي والقدرات



خوذة DevTac مصنوعة من الأراميد الباليستي.

وُنتج حاليًا خوذة DevTac Ronin من الأراميد الباليستي، وهي تحقق للمستوى NIJ IIIA.

صُممت خوذة DevTac Ronin كحاملة ألواح، لذا يمكن أن تختلف مواد الألواح ومستواها الباليستي.



داينيم (Dyneema)



بولي إيثيلين



سيراميك

الخوف أمر لا مفرّ منه، والشجاعة ممكنة، لكننا لا نستطيع أن نكون شجعانًا إلا حين نمتلك الأدوات الصحيحة.

هل تمتلك الأدوات المناسبة لتكون فعّالًا في مهمتك؟

مع خوذة DevTac Ronin، نقلّل المخاوف ونمنحك ثقة أكبر وراحة في الاستخدام طال انتظارهما في مهام الاقتحام.

لقد ابتكرنا أول خوذة بغطاء كامل تتيح إسناد الخد على السلاح، وتضم نظامًا لإزالة الضباب، وفكًا سريعًا ووصولًا سهلًا، وحماية بنسبة 90%، ووزنًا خفيفًا، وتخفيفًا للصدمات، وتوافقًا مع أحدث التقنيات، متقدمة على عصرها بعشر سنوات.

في DevTac، نفكر خارج الصندوق لأن الحياة لا تُقدّر بثمن.

خوذة باليستية متقدمة

DEVTAC
RONIN
BREACHER

DEVTAC
RONIN
RESPIRATOR

DEVTA

الخوف أمر لا مفرّ منه، والشجاعة ممكنة، لكننا لا نستطيع أن نكون شجعانًا إلا حين نمتلك الأدوات الصحيحة.

هل تمتلك الأدوات المناسبة لتكون فعّالًا في مهمتك؟

مع خوذة **DevTac Ronin**، نقلّل للخوف ونمنحك ثقة أكبر وراحة في الاستخدام طال انتظرهما في مهام الاقتحام.

لقد ابتكرنا أول خوذة بغطاء كامل تتيح إسناد الخد على السلاح، وتضم نظامًا لإزالة الضباب، وفكًا سريعًا ووصولًا سهلًا، وحماية بنسبة 90%، ووزنًا خفيفًا، وتخفيفًا للصدمات، وتوافقًا مع أحدث التقنيات، متقدمة على عصرها بعشر سنوات.



الطراز	BREACHER	RESPIRATOR
		
الغرض	• حماية كاملة لـ 90% من الرأس، مع امتصاص للصدمات لتقليل الطاقة الحركية الناتجة عن ارتطام الرصاص؛ لمهام الاقتحام وتطهير الغرف والهبوط بالحيال والقتال في الأماكن القريبة (CQB/CQC).	
	• يقي من إصابات استنشاق الدخان وثاني أكسيد الكربون والمواد الكيميائية الضارة وتبيّح الرؤية الناتج عن الغاز للسيل للدموع.	
المادة	• نسيج أراميد باليستي • بطانات شبكية ثلاثية الأبعاد من النايلون للراحة والتهوية • وسائد إسفنجية Flextech لامتصاص الصدمات	
المستوى الباليستي	• المستوى NIJ IIIA (طاقة 357 SIG FMJ). وفق NIJ 0106.01 المعدّل، بشاهد من الألومنيوم)، قابل للترقية إلى المستوى III	
الوزن	• 2.5–2.7 كغ	
المقاس	• 4 مقاسات قابلة للتعديل: كبير طويل، كبير قصير، عادي طويل، عادي قصير • تصميم منخفض البروز أصغر بنسبة 20% من الخوذ التقليدية	
العدسات	• عدسات ANSI Z87.1 • عدسات منزقة للاستبدال السريع • نظام تهوية يعمل إلكترونيًا لتدوير الهواء، ونظام لإزالة الضباب بنقّات دقيقة	
ألواح الخد	• يحتوي كل لوح خد على 3 مغناطيسات نيوديميوم قوية من فئة N52، ويحمل كل مغناطيس حتى 1.5 كغ • ألواح خد ممغنطة قابلة للفصل لإسناد الخد (تتيح التصويب عبر النظّار بأقل قدر من الانزعاج)، ويمكن فكّ اللوحين أو تثبيتهما ببرغي 4 مم	
الخوذة	• جزآن رئيسيان قابلان للتعديل بالكامل: القناع والخوذة الخلفية • نظام خوذة قابل للفتح للوصول السهل إلى الوجه عند الإصابة • ألواح باليستيّة بنظام انفصال لتقليل الطاقة الحركية عند الإصابة • يمكن تحويلها إلى قناع فقط دون الخوذة الخلفية، ويحتوي إطار القناع على 6 مغناطيسات نيوديميوم N52 مدمجة • إمكانية تركيب شاشة عرض أمامية (اختياري) • قضبان Picatinny (اختياري) • إمكانية تركيب أجهزة الرؤية الليلية والحرارية (اختياري)	
الحماية من الحريق	• مقاومة للحريق 100% حتى 1000 درجة مئوية	
المرونة	• مناسبة للاستخدام باليد اليمنى واليسرى	
نظام التنفس	• لا	
	• نعم	

ألواح خذ ممغنطة قابلة للفصل

انظر عبر منظار سلاحك دون أن تضطر إلى ثني رقبتك كثيرًا. فخوذة Ronin أول خوذة باليستية كاملة تتيح إسناد الخذ على أخصص السلاح لتصويب أدق.



- 1 ألواح خذ ممغنطة سريعة الفك لإسناد أفضل للخذ عند النظر عبر المنظار.
- 2 يحتوي كل لوح خذ على 3 مغناطيسات نيوديميوم قوية من فئة N52، ويحمل كل مغناطيس حتى 1.5 كغ.
- 3 الخوذة مبطنة بالكامل بشبكة هوائية ثلاثية الأبعاد من النايلون على شكل خلايا النحل، قابلة للغسل، للتهوية وتدفق الهواء والراحة.
- 4 يحتوي إطار القناع نفسه على 6 مغناطيسات نيوديميوم مدمجة من فئة N52 لتثبيت الألواح.



تتيح ألواح الخذ القابلة للفصل إسنادًا أسهل للخذ والنظر عبر بصريات السلاح بانزعاج أقل. ويمكن فكّ اللوحين، كما يمكن تثبيتهما بإحكام ببرغي 4 مم.



ملحقات DevTac الاختيارية



خيار: نظام التنفس

Mira Safety / AVEC TAPR

نظام تنفس للاستخدام التكتيكي، يتيح استخدام عدة أنواع من المرشحات ونظام اتصال ومضخم صوت.



Honeywell



قناع نصف الوجه 3M



أجهزة تنفس أخرى متوافقة ومتاحة في السوق المدنية.

خيار: نظام الاتصال

في عالم متغير ومع الطلب المستمر على أعلى التقنيات وأكثرها تقدمًا، تتوافق خوذة DevTac Ronin مع أبرز أنظمة الاتصال منخفضة البروز. وتتيح لك هذه المنتجات التواصل بوضوح تام، وسماع ما يحيط بك، وفي الوقت نفسه حماية أذنك من الضوضاء العالية والانفجارات.



Claru Pro
يوفر حماية نشطة للسمع (NRR29)، مع خاصية السماع المحيطي للوعي بالوقف، واتصال بالهاتف المحمول



Racal Acoustics RA7000
نظام لحماية السمع: اتصالات متعددة القنوات وحماية للسمع، مع سماعة سريعة التوصيل وإمكانية الاتصال لتشغيل فكال.



نظام الاتصال والحماية التكتيكي للجيش الأمريكي



مقارنة عامة

الخوذة	نسبة التغطية الباليستية	الوزن	التهوية	المرونة والقدرة	إسناد الخد	توازن توزيع الوزن	دعم جهاز التنفس
DevTac	90%	2.5-2.7 كغ	تهوية إلكترونية ونظام لإزالة الضباب	شاشة عرض أمامية، رؤية ليلية	نعم	نعم	نعم
Revision Batlskin	70%	2 كغ	لا يوجد	رؤية ليلية	يحتاج رافعات للمنظار	يحتاج ثقلاً موازناً	يجب نزع واقي الوجه
Ulbrichts	100%	3.5 كغ	لا يوجد	لا يوجد	لا	نعم	يجب رفع واقي الوجه
Team Wendy Exfil	70%	1.8 كغ	لا يوجد	رؤية ليلية	يحتاج رافعات للمنظار	يحتاج ثقلاً موازناً	يجب نزع واقي الوجه
Ops-Core مع واقي فك باليستي	70%	1.8 كغ	لا يوجد	رؤية ليلية	يحتاج رافعات للمنظار	يحتاج ثقلاً موازناً	يجب نزع واقي الوجه

للمقارنة كما نشرتها DevTac.

للاستفسار وطلب عروض الأسعار

شركة ار اس ايه ذ.م.م — رابيد لتكنولوجيا التصنيع (RMT)

الوكيل في الكويت · برج صحاب، الدور 18، الصالحية، مدينة الكويت

الهاتف: +965 2227 3766 · البريد الإلكتروني: info@rapidm.tech · www.rapidm.tech



الموقع الإلكتروني



يوتيوب



إنستغرام



www.devtacdesigns.com