

TORQUE

THE TOBMS BLDC MOTORS JOURNAL

Onde o torque encontra o empuxo

Seis escolhas verificadas entre onze produtos — motores de torque frameless, atuadores robóticos, acionamentos de gimbal, propulsores submarinos e propulsão multirotor. Toda cifra rastreável até a fonte do fabricante.

6

Escolhas da redação para cinco tarefas

3

Motores de classe tripulada comparados em uma bancada

1

Estudo de propulsão para UAV de inspeção

1

Torque nominal vs. torque de pico, explicado



NA CAPA

T-Motor U15 II KV80

Propulsão para carga pesada · 36,5 kgf de empuxo máximo · 8.580 W de potência máxima em 180 s · estator 36N42P · 1.740 g. Três motores da mesma linha são comparados na página 06.

- 03 Escolhas da Redação — seis motores em cinco tarefas
- 06 Comparativo — U15 II, U15XL, U15XXL
- 07 Aplicação em destaque — propulsão para UAV de inspeção
- 08 Nota de Engenharia — torque nominal versus torque de pico

NOTA DA REDAÇÃO

Escolher sem suposições

Por que esta edição parte dos dados, e não do texto de marketing.

Engenheiros raramente carecem de opções de motor. O que falta são dados comparáveis e verificáveis — cifras publicadas nas mesmas condições, com unidades declaradas e com as lacunas marcadas como lacunas. Esta primeira edição de TORQUE foi montada a partir do índice de produtos ativo da ToBMS exatamente sob essa regra: todo modelo selecionado aqui tem uma página de produto publicada, uma fonte de fabricante rastreável e parâmetros registrados suficientes para sustentar uma decisão real de engenharia.

As seis escolhas da Redação cobrem juntas robóticas, gimbals de câmera, propulsão submarina e aeronaves multirotor. Essa amplitude é deliberada. A leitura entre domínios costuma ser onde surgem as melhores intuições de seleção — a abordagem de um projetista de gimbal ao cogging frequentemente reformula um problema de controle de junta na robótica.

A seção de comparação permanece deliberadamente estreita: três motores T-Motor U15 de uma mesma linha, medidos sob as convenções de bancada de um único fabricante. A amplitude foi trocada por comparabilidade, porque uma tabela ampla com condições de ensaio incompatíveis é pior que nenhuma tabela. Onde um valor está ausente do registro, ele é marcado como ausente, e não estimado.

As especificações foram verificadas contra os registros vigentes da ToBMS e as fontes de fabricante vinculadas na publicação (setembro de 2026). Este PDF é um retrato: as cifras contidas nele não se atualizam, enquanto as páginas de produto vinculadas sempre trazem o registro mais recente. A procedência de cada modelo fica retida no registro editorial de dados para auditoria futura.

Uma lacuna nos dados também é informação — não é zero, e não é uma estimativa.

NESTA EDIÇÃO

01	Escolhas da Redação — Seis motores que merecem um olhar mais atento	03
02	Comparativo — Três motores U15 para elevação de classe tripulada	06
03	Aplicação em destaque — Propulsão para UAV de inspeção	07
04	Nota de Engenharia — Torque nominal vs. torque de pico	08
05	Conhecer a ToBMS — Encontrar, filtrar e comparar em quatro passos	09

Publicação mensal

TORQUE é produzido pela redação da ToBMS. Cada edição toma um tema entre robótica e propulsão de UAV e apresenta achados verificáveis de produto ao lado de notas de engenharia.

Regras de dados

Toda cifra remonta a uma fonte de fabricante; lacunas são impressas como lacunas; resultados obtidos em condições de bancada diferentes nunca são apresentados como diretamente equivalentes.

Um retrato, não dados ao vivo

As páginas impressas são um registro de um dado momento. As páginas de produto vinculadas trazem as cifras mais recentes e devem ser tratadas como autoritativas após a publicação.

ESCOLHAS DA REDAÇÃO · PARTE 1 DE 2

Seis motores que merecem um olhar mais atento

Selecionadas a partir do índice de produtos publicado da ToBMS em cinco tarefas. As escolhas refletem necessidades distintas de engenharia — não um ranking.



ATUADOR ROBÓTICO

AK80-6 KV100

CubeMars · Atuador integrado, redutor 6:1

Torque de pico	12 Nm
Torque nominal	6 Nm
Potência nominal	340 W @ 48 V
Rotação em vazio	800 rpm
Massa	485 g

Um peso médio para juntas dinâmicas: a redução 6:1 mantém a rotação de saída utilizável, enquanto o pico de 12 Nm absorve as cargas de partida e parada em quadrúpedes e exoesqueletos.



ACIONAMENTO QUASE DIRETO

AKE90-8 KV35

CubeMars · Atuador QDD, redutor 8:1

Torque de pico	170 Nm
Torque nominal	55 Nm
Potência nominal	700 W @ 48 V
Rotação em vazio	210 rpm
Massa	1,400 g

Densidade de torque da classe de pernas humanoides: 170 Nm de pico em um módulo de 1,4 kg e 107,5 mm, com a retroacionabilidade que só uma relação 8:1 baixa oferece.



MOTOR DE GIMBAL

GL60 II KV28

CubeMars · Motor de gimbal de acionamento direto

Torque de pico	1.5 Nm
Torque nominal	0.6 Nm
Estatador	24N28P
Corrente nominal	1.54 A
Massa	276 g

Cogging baixo e um estatador 24N28P fazem dele um suporte silencioso para plataformas de câmera — aqui a qualidade do torque importa mais que a quantidade.

COMO ESTAS ESCOLHAS FORAM FEITAS

Publicado e verificável

Cada escolha tem uma página de produto ativa na ToBMS, uma fonte de fabricante registrada e parâmetros suficientes para justificar a inclusão. Nada foi selecionado apenas a partir de resultados de busca. Quando um fabricante publica o mesmo rótulo com dois valores diferentes em seus próprios datasheets regionais, esta edição imprime a cifra constante no registro da ToBMS.

Necessidades, não marcas

As seis escolhas cobrem cinco tarefas de propósito: atuação de junta, estabilização, empuxo submarino, elevação industrial e carga útil FPV. A cobertura de necessidades distintas de engenharia pesa mais que uma representação equilibrada de marcas.

Nenhum ranking sem comprovação

São descobertas, não colocações. Onde faltam dados comparáveis a uma categoria, a seção diz isso em vez de fabricar um ranking.

ESCOLHAS DA REDAÇÃO · PARTE 2 DE 2

Propulsão para Água e Ar

Três problemas diferentes de empuxo: um acionamento submarino selado, uma elevação industrial de longa duração e uma carga útil FPV cinematográfica.



PROPULSOR SUBMARINO

DW25

CubeMars · Propulsor selado para ROV

Empuxo máximo de amarração	≥25 kgf
Potência nominal	1,315 W @ 48 V
Profundidade máxima	0-350 m
Dimensões	Ø152 × 191 mm
Massa	1,790 g

Carro-chefe da linha DW: ≥25 kgf de empuxo de amarração em uma unidade selada de 1,79 kg, sem manutenção e resistente à corrosão para estruturas grandes de ROV.



MOTOR PARA UAV

U8 Lite L KV110

T-Motor · Série U-Efficiency

Empuxo máximo	11,2 kgf
Potência contínua máxima	492 W (180 s)
Barramento	12S LiPo, 48-52 V
Corrente de pico	45.8 A
Massa	282 g

Um cavalo de batalha para UAVs de inspeção e mapeamento: 11,2 kgf de empuxo a 282 g, com MTBF informado pelo fabricante de cerca de 1.000 horas para uso industrial.



MOTOR DE DRONE

F90 KV1300

T-Hobby · FPV de longo alcance e cinelifter

Empuxo máximo	2,36 kgf
Potência máxima	1,059 W (60 s)
Barramento	5-6S LiPo
Estator	12N14P
Massa	46.6 g

Feito para quadros de longo alcance de 6-8 in e cinelifter X8: um motor de 46,6 g que ainda entrega mais de 1 kW por 60 s quando um rig de câmera pesado exige.

COMO LER OS NÚMEROS

O empuxo depende da hélice

As cifras de empuxo máximo vêm da tabela de bancada de cada fabricante, com hélice e tensão declaradas. São referências de limite superior para aquela configuração, não garantias transferíveis.

Nomear a condição de potência

Potência máxima em 180 s, potência máxima em 60 s e potência contínua máxima são medições diferentes. Cada cifra aqui mantém o rótulo usado por sua fonte, em vez de condensá-las em um único número.

As lacunas permanecem visíveis

“Não consta no registro atual” significa que o valor está ausente do registro da ToBMS na base que esta edição imprime. Não é zero, e não é uma cifra tomada de uma classificação medida em outra base.

02

Comparativo

Três motores da linha U15 de um mesmo fabricante, testados sob um único conjunto de convenções de bancada — a comparação de carga pesada mais próxima do ideal publicada hoje no índice.

T-Motor U15XXL KV29

O maior dos três: 101,4 kgf de empuxo máximo, 210 A de corrente de pico por 80 s, 5.130 g — e o ponto de referência para a leitura na próxima página.



T-Motor U15XXL KV29

Ponto de referência de classe tripulada · 101,4 kgf de empuxo máximo · 210 A de pico em 80 s.

COMPARATIVO

Três motores U15 para elevação de classe tripulada

Mesmo fabricante, mesma família de estator 36N42P, mesma linha de produtos — mas os limites publicados não são todos cotados sobre a mesma janela.

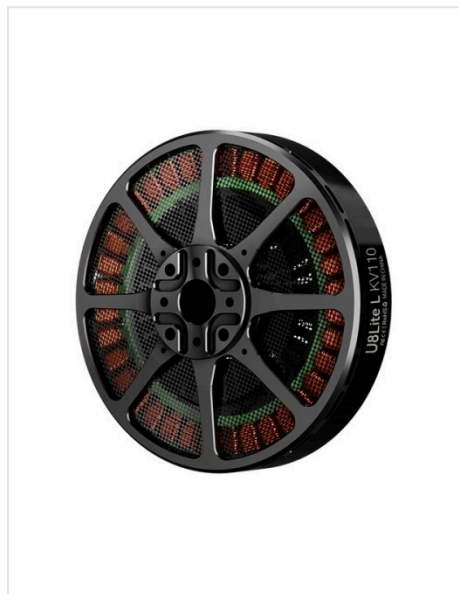
	U15 II KV80 Multirroto de carga pesada e frete	U15XL KV38 UAV tripulado e de carga pesada	U15XXL KV29 Classe tripulada e eVTOL
Valor KV	80 rpm/V	38 rpm/V	29 rpm/V
Barramento	12–24S LiPo	24S LiPo	24S LiPo
Empuxo máximo bancada do fabricante	36,5 kgf	81,2 kgf	101,4 kgf
Corrente de pico janela do fabricante	143 A em 180 s	180 A em 120 s	210 A em 80 s
Potência máxima	8,580 W at 180 s	Ausente no registro atual	Ausente no registro atual
Estator	36N42P	36N42P	36N42P
Resistência interna	17 mΩ	17 mΩ	20 mΩ
Massa	1,740 g	4,408 g	5,130 g
Corpo	Ø147.5 × 55 mm	Ø151.5 × 96 mm	Ø151.5 × 106 mm
Eixo	20 mm	25 mm	25 mm

Como ler esta tabela. O empuxo cresce muito mais rápido que a massa: do U15 II ao U15XXL, o empuxo sobe 2,8× enquanto a massa sobe 2,9× — mas o verdadeiro compromisso de projeto está no barramento e na hélice. O U15 II mantém a compatibilidade com 12S, o que importa para aeronaves industriais existentes; passar ao XL ou ao XXL compromete a montagem com 24S e um eixo de 25 mm. A corrente de pico **não** é uma comparação equivalente: as três cifras são os limites para os quais cada motor é classificado em sua própria duração declarada — 180 s no U15 II, 120 s no U15XL e 80 s no U15XXL — de modo que a linha se lê como três classificações separadas, não como um ranking. A potência máxima fica em branco para o XL e o XXL porque a T-Motor não publica nenhum valor de potência em 180 s para eles; as classificações contínuas que publica (5.275 W e 4.971 W) apoiam-se em outra base e, por isso, ficam fora da mesma linha. **As cifras de empuxo dependem da hélice** e vêm da tabela de bancada de cada fabricante; devem ser tratadas como referências de limite superior para essa hélice, não como garantias em outra aeronave. Todos os valores de empuxo são impressos em **quilograma-força (kgf)**; quando um fabricante publica em grama-força (gf), as cifras convertem-se à razão de 1000 gf = 1 kgf, com os valores de origem registrados.

APLICAÇÃO EM DESTAQUE

Propulsão para UAVs de inspeção

As plataformas de inspeção operam em aceleração parcial — voo pairado estável perto de estruturas, longa permanência e empuxo de reserva para rajadas.



O perfil de serviço. Um multirrotor de inspeção típico paira de 25 a 40 minutos com 40–60% de aceleração, muitas vezes a metros de aço e concreto. Isso favorece valores KV ajustados à eficiência, combinados com hélices maiores e mais lentas, baixa corrente em vazio e margem térmica real — não a potência de pico do folheto.

O orçamento de massa. Cada grama economizado na propulsão converte-se em tempo de voo ou carga útil de sensores. Comparar motores pela relação empuxo-peso no ponto de voo pairado pretendido, retirada da tabela de bancada do fabricante, prevê o comportamento em campo muito melhor que comparar o empuxo máximo.

A durabilidade como especificação. Para frotas que voam diariamente, vida útil nominal e grau de proteção pertencem à tabela de seleção ao lado de KV e empuxo. Um MTBF nominal de 1.000 horas muda o custo total de propriedade mais que alguns pontos de eficiência de pico.

U8 Lite L KV110

Classe industrial de longa duração

Empuxo máximo **11,2 kgf** · Massa **282 g** · 12S · 492 W contínuos

U5 KV400

Plataforma versátil de tamanho médio

Empuxo máximo **2,85 kgf** · Massa **195 g** · 3–8S · 120 W contínuos

MN3110 KV470

Construções leves de levantamento aéreo

Empuxo máximo **1,22 kgf** · Massa **98 g** · 3–6S · 330 W (180 s)

A eficiência em voo pairado define o tempo de voo. O empuxo de reserva define a margem de segurança. Dimensionar apenas para o empuxo máximo produz uma aeronave pesada, quente e de curto alcance.

CONTINUAR LENDO NA TOBMS

Como escolher um motor para UAV de inspeção

KV, empuxo e voo pairado estável — o passo a passo completo de seleção para plataformas de inspeção.

Motores para UAV: combinar KV, empuxo e massa

O guia complementar para dimensionar propulsão multirrotor a partir dos princípios básicos.

Categoria motores para UAV

Todos os motores para UAV publicados, com KV, empuxo, massa e condições de bancada registrados.

NOTA DE ENGENHARIA

Torque nominal vs. torque de pico

A leitura errada de dados mais comum na seleção de atuadores — e a que superaquece motores em campo.

As duas definições. O torque nominal, ou contínuo, é o que um motor sustenta indefinidamente sem exceder seu limite térmico. O torque de pico é um pulso curto limitado pelos limites de corrente, pelas margens de desmagnetização dos ímãs e pelo ciclo de trabalho — tipicamente segundos. Dois atuadores apresentados nesta edição mostram quão ampla essa diferença pode ser.

	AK80-6 KV100 Atuador robótico, 48 V	AKE90-8 KV35 Atuador QDD, 48 V
Torque nominal	6 Nm	55 Nm
Torque de pico	12 Nm · 2,0× o nominal	170 Nm · 3,1× o nominal
Corrente nominal	9.7 A	21 A
Corrente de pico	20 A	72 A

Dimensionar a carga contínua contra o torque nominal e reservar o pico aos transientes — aceleração, recuperação de impacto, partidas e paradas.

A regra de dimensionamento. Calcular a carga contínua mais desfavorável da junta — retenção por gravidade, carga útil em extensão total, serviço prolongado — e mantê-la abaixo do torque nominal com margem de 20–30%. Depois, verificar se os eventos transientes cabem dentro do torque de pico pela sua duração real. Uma junta que parece viável em torque de pico, mas opera continuamente perto do pico, sofrerá derating, superaquecerá ou falhará cedo.

A relação é informação. A relação pico-nominal de 3,1× do AKE90-8 reflete um projeto feito para movimento dinâmico e retroacionável, como pernas humanoides e exoesqueletos; os 2,0× do AK80-6 adequam-se a um trabalho de posicionamento mais estável. Nenhum é melhor — cada um descreve a intenção de projeto térmico e magnético. Comparar relações apenas dentro das convenções de ensaio de um mesmo fabricante.

O MÉTODO EM TRÊS LINHAS

O torque nominal é o orçamento térmico

A carga de retenção contínua, incluída uma margem de 20–30%, deve ficar abaixo do torque nominal — não abaixo do pico.

O torque de pico é um orçamento de transientes

Acelerações, impactos e partidas e paradas consomem torque de pico por alguns segundos e depois voltam abaixo do nominal.

A relação descreve a intenção de projeto

As relações pico-nominal variam conforme o objetivo de projeto; compará-las só dentro das convenções de bancada de um fabricante.

CONHECER A TOBMS

Encontrar, filtrar e comparar em quatro passos

Um exemplo resolvido: a pré-seleção de um motor para UAV para uma plataforma de inspeção 12S. O mesmo fluxo funciona em todas as categorias do site.

01

Abrir o índice de seleção

Começar pelo índice [Select](#) para ver todos os produtos publicados com sua categoria, fabricante e parâmetros principais — sem conta nem cadastro.

02

Filtrar pelo que realmente restringe o projeto

Restringir por categoria — aqui [Motores para UAV](#) — e depois por restrições rígidas como valor KV, barramento ou massa. Filtrar pela restrição antes da marca mantém a lista de candidatos honesta.

03

Adicionar candidatos à tabela de comparação

Adicionar qualquer modelo do seu cartão ou página de produto e abrir depois [Comparar Produtos](#) para ver a pré-seleção lado a lado, parâmetro por parâmetro — as mesmas linhas usadas na tabela comparativa desta edição.

04

Verificar contra a fonte do fabricante

Cada página de produto aponta para a página do próprio fabricante. Conferir as condições de bancada — tensão, hélice, duração — antes de tratar qualquer cifra de empuxo ou potência como definitiva. Essa é a convenção aplicada em toda esta edição.

Por que esta ordem funciona. Categoria, depois restrição, depois comparação, depois verificação — isso reflete exatamente como a seleção editorial desta edição foi construída e é repetível: dois engenheiros aplicando os mesmos filtros chegam ao mesmo conjunto de candidatos, o que torna as decisões de seleção auditáveis em uma equipe.

O QUE O ÍNDICE COBRE HOJE

Seis categorias de produto

Motores de torque frameless, atuadores robóticos, atuadores de acionamento quase direto, motores para UAV, motores de drone, motores de gimbal e propulsores submarinos — cada um com seu conjunto de parâmetros e guia de seleção.

Filtragem em nível de parâmetro

Os filtros operam sobre especificações registradas — KV, tensão, torque, empuxo, massa e dimensões — em vez de categorias de marketing, de modo que as pré-seleções permanecem comparáveis.

Rastreável até a fonte

Cada registro aponta de volta para a página de produto do próprio fabricante, a mesma regra que esta edição aplica a cada cifra que imprime.

Continuar explorando na ToBMS

CATEGORIAS DE PRODUTO

[Motores de Torque Frameless](#)

[Atuadores Robóticos](#)

[Atuadores de Acionamento Quase Direto](#)

[Motores para UAV](#) · [Motores de Drone](#)

[Motores de Gimbal](#) · [Propulsores Submarinos](#)

FERRAMENTAS DE SELEÇÃO

[Select](#) — filtrar todo o índice por parâmetros

[Comparar Produtos](#) — tabelas de especificações lado a lado

FABRICANTES EM DESTAQUE

[CubeMars](#) — atuadores, motores frameless, acionamentos de gimbal, propulsores

[T-Motor](#) — propulsão para UAV e carga pesada

[T-Hobby](#) — motores de drone FPV e de longo alcance

DA REDAÇÃO DE ARTIGOS

[Atuadores robóticos: escolher um atuador integrado](#)

[Propulsão de aeronaves tripuladas: três motores U15 comparados](#)

[Motores BLDC: um guia completo](#)

TORQUE

THE ToBMS BLDC MOTORS
JOURNAL

ToBMS — To BLDC Motor Source · www.bldcmotorsource.com

Edição 01 · setembro de 2026 · Publicada pela redação ToBMS.

Especificações verificadas no momento da publicação contra os registros vigentes da ToBMS e as fontes de fabricante vinculadas. Esta edição é um retrato de um dado momento; as páginas vinculadas trazem os dados mais recentes. Composta em Source Serif 4 e Source Sans 3 (SIL

Open Font License 1.1). Os nomes de produto e as marcas pertencem aos respectivos fabricantes.