



自動車試験ソリューション

次世代テストソリューション

Rev. 1, April 2025

最先端の自動車試験ソリューション の現場から信頼されるパートナー

自動車試験の領域のプロフェッショナルにとって、現在は最も厳しい時期です。新機種のデザイン、より短い新車のマーケットへの導入期間、増大する規制へのプレッシャー、特長出しつつ、費用対効果も求められる状況は、今日の試験技術者とアプリケーションエンジニアに、すべての試験に対して、革新的で機知に富むアプローチを要求します。

テクノロジーは、物理的および仮想的なテストの統合を可能にし、何十年にもわたって使用してきた古い試験装置の性能を超えてしまいます。

ムーグでは、この業界で成功するために何が必要かを理解しています。当社のモーションコントロール・ソリューションに特化したグローバルなリソースと、テストとシミュレーションをルーツとし、お客さまのニーズと仕事の進め方を理解するためにお客さまと協力する先進的なエンジニアリンググループの柔軟性で、私たちは世界中の自動車メーカーや試験室向けに最先端のソリューションをお届けします。

パフォーマンスを牽引するイノベーション

ムーグは1951年に油圧サーボ弁を発明し、高精度モーションコントロールの用途を通じて、多くの人が知っているように試験装置を使用する産業に貢献しています。現在のムーグは、高性能な油圧制御と革新的な電動制御技術をテストラボに導入する先駆者であり、より速く、より効率的な試験を行い、より高性能な試験し、短期で商品開発を行うためのメリットを提供しています。

当社のヘキサポッドステージは、ムーグの航空宇宙業界での研究開発の知見を使用し、自動車業界のお客さまに6軸自由度(DOF)の平行キネマティックステージで、より効率的な試験環境を提供できるようになったもう一つの事例です。、さまざまな試験用途向けに、フットプリントを最小限に抑え、最適な電源を提供します。

さらに、シミュレーションとロボット工学の知見が、AIと人が強調する「ヒューマン・イン・ザ・ループテスト」の限界の押し上げに役立っています。お客さまは、非常に高レベルのテスト制御とより正確なデータ生成、を安全に組み込むことができます。



グローバルな製品供給・きめ細やかなローカルサポート



世界 20 カ国以上で、ムーグの担当者があなたの自動車関連試験のニーズに対応する体制を整えています。ムーグ製試験装置部品を提供している、またはワンオフのカスタム試験装置のシステムで提供しているかにかかわらず、私たちの技術チームは、最も厳しい課題に取り組み、独自のものにすることで高い評価を得ています。そして、日本、中国、インド、韓国、フランス、ドイツ、アメリカなど、世界の主要な自動車製造地域に拠点を置く真にグローバルな会社組織であるため、市場を理解するパートナー企業さまとの間で、最適な製品納入と、綿密なサポートをご提供できます。

最も困難な課題への挑戦

すべての試験方法を改善するために、ムーグのテスト・ソリューションがどのように競争力を向上させ、より良い自動車試験を実施するための方法を見つけてください。

われわれの専門知識と技術が重要な役割を担っている分野です。

- より正確なデータ生成とより速いテストの実現
- 物理的および仮想的なテストの統合
- 高周波化を可能にする電動技術の導入

- 6自由度アプリケーションを使用した、より良いソリューションの提供
- 電動・油圧両技術を採用
- ハードウェアと人間の両方をループに組み込みます (H2IL: hardware and human in the loop)

性能試験

性能試験は、車載部品または完成車両の品質と性能を最適化する乗り心地とハンドリング性能の評価テストです。このタイプのテストには、極めて高速で正確な測定が含まれ、試験や制御に人間を介在させることができます。

密接なお客さまと仕様詰めと私たちの専門知識は、より迅速で信頼性が高く、汎用性のある性能試験の鍵となります。

人体実験から電動アクチュエータ、ヘキサポッド設定まで、お客さまのご要望に応え、創造性を発揮できる最先端のテクノロジーを提供しています。

構造・耐久試験

構造および耐久性の試験には、構成部品またはモジュールの耐久性、疲労、および構造上の性能の定量的試験が含まれます。

電動・油圧を用いた新型モデル、新型パーツ、試作品の試験をより速く、より良いものにする当社の取り組みは、振動数、ペイロード、剛性の高水準の要求を満たすことができます。

専門知識を持つムーグは、耐久仕様アクチュエーター、サーボ弁、テストコントローラーなどの当社製品の世界トップクラス性能と相まって、シンプルまたは複雑な構造・耐久試験ソリューションの両方を提供する業界のリーダーです。



多軸試験装置ソリューション

多軸試験装置は、試験対象物、試験環境、そして軸数によって、単純または複雑な試験装置を構築できます。

ほとんどの場合、多軸試験装置は、加速度と周波数レスポンスの両方でより高い性能を要求される構造試験用途に使用されます。

油圧または電動であれ、ムーグは、パーツ、コンポーネント、システム、サブシステムの単軸および多軸構造の性能試験用のソリューションを提供します。

弊社の世界トップクラスの装置と構成部品は、弊社の専門技術と組み合わせることで、より高い性能、効率的で安全な試験に役立つソリューションをご使用いただけます。

シートバック疲労試験装置

位置または力の正確な制御が、シートおよびコンポーネントのテストに最適です。荷重、変位、振動数全域での圧力変動とシール摩擦の問題を回避します。



シートベルトアンカレッジ試験システム

電動多軸試験システムは、業界標準のロードセルとアブソリュートエンコーダが高分解能を提供し、サーボモータのランプ負荷がスムーズかつ迅速に行われ、リアルタイムテストコントローラが毎秒数千点の指令、記録シグナル、および監視安全データを提供することで、すべてのアクチュエータを同期させるので、シートベルトの固定または強度テストに最適です。



ドア開閉試験システム

ドア開閉試験システムは、車両の耐久性と品質を測定する上で極めて重要な役割を果たします。電動多軸テストシステムは、正確で反復可能な位置、速度、押付け動作を再現し、すべてを記録し、テスト結果の信頼性と信用を提供します。

油圧シミュレーション・テーブル

パーツ、アクセサリ、システムおよびサブシステムの構造および耐久試験

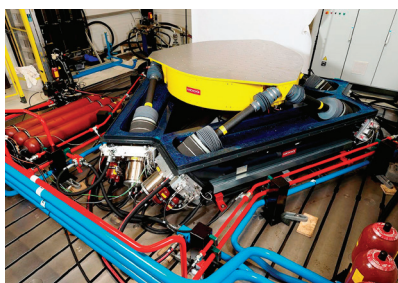
ムーグ油圧シミュレーション・テーブルが使用するヘキサポッド構成は、加速度、力、および変位入力を使用してシミュレーションおよび構造テスト能力を達成し、テストの種類、方法、またはサンプルに関係なく、試験場で収集されたデータを再現するための最適な形式です。

今日の試験トレンドと課題を理解し、世界中のお客さまのニーズを聞くことで、私たちは特定の用途の様々なタイプの油圧シミュレーションテーブルを開発しました。

標準油圧シミュレーションテーブルは、680kg (1500lb)までの荷重に対応でき、100Hzを超える周波数にも対応します。

高周波数油圧シミュレーションテーブルは、最大200Hzという、より高い周波数に到達するよう特別に設計されています。

ライトペイロード油圧シミュレーションテーブルは、最大300kgの小型で軽量なペイロード用に設計されています。



THULE (スーリー)グループは、安全・性能試験の実施拡大を続けています

Thuleグループは、「ムーグ製油圧シミュレーションテーブル」に出資し、100Hzまでの試験周波数を実現できる次世代油圧シミュレーションテーブルを発注して試験能力を増強しました。Thuleグループの製品ポートフォリオの成長と製品安全試験ニーズへの継続的な注力により、第2の試験システムが求められていました。」

Thuleグループの「ムーグの選定」は、現行の油圧シミュレーションテーブルの信頼性と性能、長年にわたる提供サービス水準、ムーグの技術ノウハウに基づいています。

Thuleの製品コンプライアンス副社長のEric Gustavsson氏は、試験装置は非常に成功していることを証明したと述べました。

「過去履歴ファイルをシミュレートし、試験に必要な特定の路面状態を正確に再現する。システム自体は非常にコンパクトで、私たちの研究所員に優れたアクセス性が提供されます。私たちのラボの生産性は、ムーグのソフトウェアと高速かつ簡単な反復プロセスによって最適化されています。装置を集中的に使用し、1日24時間の連続運転を行っています。長年にわたり同社の試験ノウハウが高まってきたため、エンジニアは試験システムの可能性を最大限に活用することができました。」

Gustavsson氏は次のように説明します。

「顧客は違うタイプのテストと異なるテストプロファイルを要

求します。ムーグの試験装置により、様々な道路や地形の状態で、幅広い車種やサイズをシミュレーションすることができます。実際には、短いセットアップタイムの中で、最も極端な状況を高精度でシミュレートすることができます。」

このことは、Thuleがよく知られている当社の商品開発や適格性確認の過程において極めて重要な意味を持ちます。」



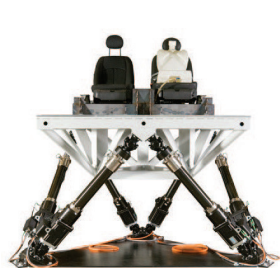
電動シミュレーション・テーブル

車両、システム、サブシステムの研究開発試験および性能試験

ムーグ電動シミュレーションテーブルを活用し、研究開発性能試験やドライバー研修を実施しています。電動ヘキサポッド・制御システムのデザイン実績により、お客さまに最大35Hzまでの高周波域に到達できる電動シミュレーションテーブルを提供しています。

位置、速度および加速度は、統合制御ハードウェアおよびソフトウェアを通してシステムによって制御されます。装置の構成にもよりますが、シミュレーションテーブルは最大28tのペイロードを支えることができます。その一方で、テストラボには最低限の敷設スペースしか必要としません。

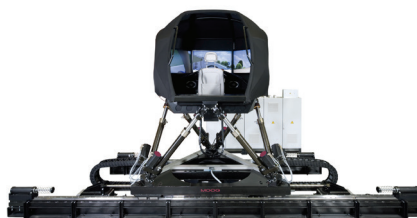
電動シミュレーションテーブルで実行される一般的なテストは、ドライビングシミュレーション、乗り心地および快適性テスト、人間の反応に対する定性的評価、車載部品(燃料タンクなど)、運動学およびコンプライアンス、NVH(騒音振動およびハーシュネス)、BSR(バズ音、スキーク音およびラトル音のテスト)、機能テスト(タレットのテストおよびアンテナのテストなど)、そして医療研究です。



乗り心地試験



液体タンク試験



ドライビングシミュレータ



アンテナ試験

ムーグがFIAT社向け革新的燃料タンク試験システムを開発

この試験システムは、自動車用燃料タンクの動的機能試験を行うために設計されており、実際の道路状況をシミュレートすることができます。液体燃料と燃料タンクシステムのコンポーネントの挙動を試験し、評価することができます。試験結果により、お客さまは希望する構成を最適化し、特定の燃料タンクシステムの設計を検証することができます。

特許取得済みの8自由度(自由度) ムーグ試験システムは、6自由度の電動シミュレーションテーブルと、ピッチとロールの動きを増加させるための革新的な追加2自由度チルトテーブルで構成されています。電動シミュレーションテーブルは、より高い周波数の路面プロファイルを再現するために使用され、チルトテーブルは車両のコーナリングおよび加速挙動をシミュレートすることができます。これにより、山間部での走行、急ブレーキ、非常に鋭いコーナリング操作など、極端な燃料スロッシング効果をもたらす走行中のさまざまな条件を含めることができます。さらに、ムーグ・レプリケーションおよびムーグ・サインスイープ・テスト・モジュール・ソフトウェアを使用す

ると、テストコースで記録された過去履歴ドライブファイルを複製して再生したり、共振周波数調査を実行したりすることができます。

「現実的にシミュレートされた環境で燃料タンクの機能をテストできることを楽しみにしています。ムーグの試験システムを使えば、屋外テストトラックの使用を制限できるため、試験のスピードが上がり、コストも削減できると期待しています。実験室での設定により、試験のセットアップが迅速になり、必要なときにいつでも再現可能な条件で試験プログラムを実行できるようになります」と、FIAT社のエンジンシステム試験担当者は述べています。

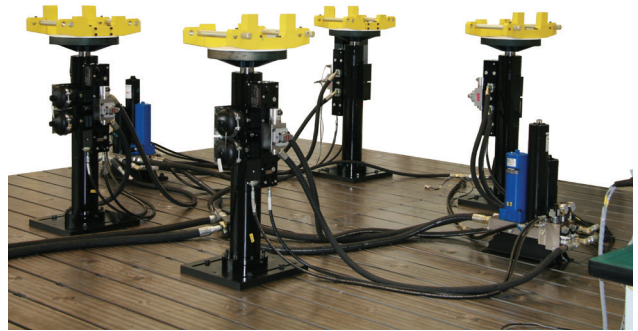
シミュレーション・システム

乗り心地試験、騒音・振動試験、ガタツキなどの構造・性能・耐久試験

ムーグ製タイヤ連動シミュレーションシステムは、車両のタイヤパッチを介して垂直方向の慣性負荷を提供します。実証された地上道路で収集されたデータから車輪の上下加速または変位入力をシミュレートでき、このシステムは自動車の開発過程全体で使用されます。

乗り心地試験から、設計候補や試作車の騒音・振動試験まで、タイヤ連動シミュレーションシステムは、研究所の製品開発エンジニアにとって貴重な資産となっています。

また、構造、シャーシ、サスペンションのデザイン選択を証明するために、耐久試験にも導入されています。生産・組立施設では、ラインテスト終了時のガタツキの懸念を評価するために使用しています。



没入型VRトレーニング用の高再現性モーションシステム

モーションシステム、HMDモーション補正ソフトウェア、コントロールローディングおよびモーションプラットフォームを使用して、没入型VRトレーニングプラットフォームの機能を体験してください。

ムーグの「モーション補正ソフトウェア」は、動作感とユーザーへの視覚入力との違和感を無くします。この画期的なデモでは、ユーザーはこれまでにない快適さと流動性を備えた仮想世界に踏み込みます。Moog Motionは、高度なアルゴリズムとモーションセンサーを採用し、バーチャルな動きを実世界の感覚で同期させ、シームレスで真に没入型の体験を実現します。



ドライビングシミュレータ

ドライバーのトレーニングから車両開発まで対応する油圧ソリューション

最近まで、主にドライバートレーニング(トラック、バス、自動車、モータ)とHMI (ヒューマン機械システムインタフェース)調査にドライビングシミュレータが使用されていました。

シミュレーションソフト、車両モデルおよびコンピュータ性能の飛躍的な向上により、ドライビングシミュレータは、車両とコンポーネントの形式を改善しながら、開発期間と費用削減を実行可能なツールとなりました。

ムーグは、ターンキーソリューションとして統合シミュレーションソフトウェアを使用して、これらのアプリケーション用の完全なカスタマイズシステムを供給できます。ダイムラー、フェラーリ、ダラーラなど、世界有数の自動車サプライヤーとメーカーへの供給により、ムーグはお客様の個別の要求に適応した高性能のドライビングシミュレータの設計と提供に主導的な役目を果たしています。



ダイムラー社最先端ダイナミック・ドライビングシミュレーター

ムーグは、ドイツ・シンデルフィンゲンのメルセデス・ベンツ・テクノロジーセンター内のダイムラーAGドライビングシミュレータの位置、速度、加速度、ソフトウェア部分を型式計算する高動特性運動制御装置を提供しました。ムーグのモーション・コントロールに関する専門知識は、このダイナミック・ドライビング・シミュレータの開発に貢献しています

ムーグの電動モーションベースは、ドームを支える6本の可動脚からなります。ドームの中にはメルセデス・ベンツの実物大車両模型があり、テストドライバーが座って、歩行者、対向車、建物などが動く実際の交通シーンを映し出す360度のプロジェクションスクリーンを見ることができます。モーションシステム全体は横方向のレールに取り付けられており、車線変更などの横方向の動きをシミュレーションすることができます。モーションシステム全体は、ムーグのリアルタイムソフトウェアで制御されています。ドライバーのペダルやハンドルへの入力から、ダイムラーの車両モデルが位置、速度、加速度のデータを計算しま

す。ムーグのソフトウェアは、この情報がヘキサポッドと横方向のレールの動きに変換され、ドライバーの期待に沿うようにします。その結果、シミュレータの動作は自動車の運転と同じように感じられます。



DALLARA はレースカー 開発を加速し、ドライバーのトレーニングを強化

大手自動車メーカーのDallara (ダラーラ) は、レーストラックでの試験と比較して、効果的に製品開発期間を短縮し、試験やドライバートレーニングのコストを削減する方法を模索していました。

ダラーラは、モーションシステムにドーム、ステアリングホイールコントロールローディング、リアルタイムコントローラを備えた電動制御装置とリアルタイムPCを提供するために、電動6自由度(6自由度)モーションベースのマーケットリーダであるムーグ社に、同社のドライビングシミュレータの性能を高めるためのムーグキューソフトを提供するよう要請しました。このソリューションは、航空宇宙、防衛、および自動車産業の革新的な試験訓練装置に成功裏に使用されてきた高忠実度モーションシ

ミュレーションテクノロジーに基づいています。



効率的にセットアップ、試験実施とモニタリングをするためのテストコントローラ

ムーグは、自動車テストへの効果的なアプローチに必要な柔軟性、イノベーション、信頼性の高いソリューションを提供します。ムーグテストコントローラには、力、変位、加速を高性能に制御する独自の制御ループテクノロジーが採用されています。

数十年にわたり、数千のムーグ制御チャンネルが毎日世界中のテストラボに設置され、使用されてきました。

テストコントローラ

ムーグテストコントローラは、リアルタイムモジュラー制御システムで、あらゆる油圧または電気テストシステムの制御またはデータ収集が可能です。



堅牢でコンパクトなモジュールには、最適な使用のために簡単に構成できる幅広いトランスデューサ入力と制御出力があります。

ムーグテストソフトウェアを使用すると、エンドユーザーはこれらの信号すべてを簡単に使用できるフォーマットで制御および記録することができ、長年の信頼性の高い使用において最大の価値を提供します。

用途

- X-ボスタータイヤ試験装置
- 油圧シミュレーションテーブル
- 電気シミュレーションテーブル
- BSR (バズ音、スキーク音およびラトル音) テスト
- 構造静的・疲労試験システム

メリット

- 信頼のおける試験結果
- 抜群の精度
- 容易に構成変更可能

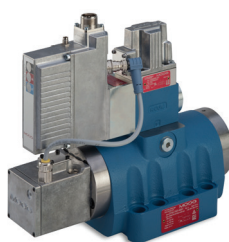
最高の精度を保証するためのコンポーネント

サーボ弁

ムーグ油圧試験アクチュエータとシミュレーションテーブルには、サーボ弁が使用されています。

ムーグサーボ弁は、その厳密な公差、高性能および耐久性で知られています。

これらは、多くの試験技術者に好まれており、油圧サーボ弁性能の世界基準になっています。

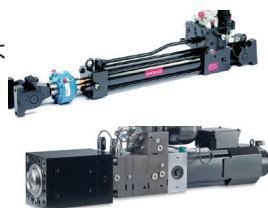


それらは、向上した信頼性、剛性およびサイドロード機能を提供します。

シールライフの向上による低メンテナンス性、クッション形式の向上(省エネ性向上)を実現した堅牢な形式です。

TESTアクチュエータ

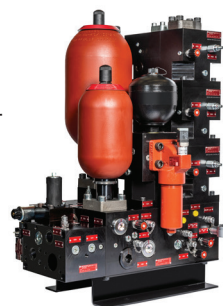
当社の単軸および多軸テストシステム、シミュレーションテーブルおよびタイヤ連動シミュレーションシステムには、高性能な油圧および電動テストアクチュエータが組み込まれています。



短い、または長いストロークの試験用電動アクチュエータが特殊な試験用途に使用できるなど、様々なタイプが用意されています。油圧試験アクチュエータには、必要な性能に応じて静圧軸受またはポリマ軸受が用意されています。当社の油圧試験アクチュエータは、数億回にわたり一貫した性能を発揮するように設計されています。

油圧

ムーグモジュラー油圧サービスマニフォールド(M-HSM)は、テストシステムまたは個別の油圧アクチュエータに効果的な油圧式エンゲージメントおよび分離制御を提供します。



通常、M-HSMインレットポートは中央油圧パワーユニット(HPU)に接続されます。アウトレットポートは、サーボ油圧システムまたはアクチュエータに接続されます。ムーグM-HSMは、280Mpa供給圧力未満で作動するように設計されており、最大定格流量能力は400~1000L/minの範囲です。M-HSMは、最大4つの制御ステーション(要求に応じてさらに多く)と接続し、サイズの最大流量で各ステーションに供給することができます。

M-HSMは、試験システムへのオフ/ロー/ハイ制御の油圧加圧を試験システムに提供し、円滑な油圧係合を確立することができます。試験システムへの圧力サージや試験対象の損傷を回避するのに役立ちます。

保守・修理サービス

5点検査工程

私たちの第一の目標は、ダウンタイムを排除し、信頼性とコストの節約を今後数年にわたって実現する修理を行うことです。ご送付いただいた修理品は、ご返却の際に、新品同様に機能します。これがムーグのグローバルサポート®の約束です。

- 受入検査により、修理内容に関する詳細を顧客に提供します。アクチュエータの場合、漏れなどがある可能性があります。エレクトロニクスユニットの場合は、断線などが見つかる場合があります。また、この検査では、対処が必要な重要な性能仕様に関する詳細が技術者に伝えられます。
- その後、技術者はエンジニアリング・ノートを見直し、当初から着手されている可能性のある設計の改善を確認する。
- サーボバルブは取り外され、同じように厳しい評価、分解、テストが行われます。
- 最後に、個々の構成部品または組立部品を元の仕様で試験し、オーバーホールしたユニットが新品同様にすべての形式および性能基準を満たしていることを確認します。

いつでもご連絡ください

今日の競争の激しい製造環境では、機械の性能が収益を左右する重要な役割を果たします。ムーグ・グローバル・サポートは、日々、費用対効果の高い機械運転を実現するための鍵となります。

私たちは、世界トップクラスのモーション・コントロール製品とソリューションの提供に尽力し、最初の販売にとどまらないカスタマー・サポートを提供しています。私たちの献身的なアプローチは、お客様の問題を解決し、機械の課題に対処し、お客様が日常的に最大の生産性を達成できるようにします。

修理能力

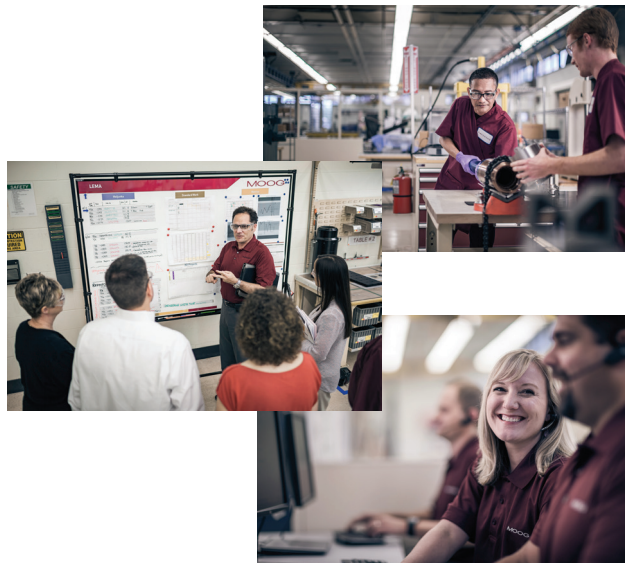
ムーグのグローバルサポート®は、お客さまの重要な機械システムを維持し、100%ムーグ純正交換パーツのみで最高性能で稼働するよう設計されています。モーションコントロールソリューションで世界のリーダーに期待される信頼性、汎用性、長寿命を実現できるのは、ムーグの交換部品だけです。ムーグの各部品は、精密な寸法、緊密な公差、スペックを持つ必要不可欠な部品を納入しています。

私たちは、お客さまの機械システムの全般的な動作原理において、当社のパーツが果たす主要な役割を理解しているため、交換が必要なコンポーネントのみを特定するために、それぞれの修理を慎重に検査およびテストしています。



ムーグの違い

あなたが望む世界一流の製品と、次のレベルのパフォーマンスに到達するために必要な協力的な専門知識の両方を提供できるパートナーと協力する時です。ムーグがもたらす変化を見るために、今すぐ連絡先してください。



アップグレードについて考えていますか？

当社のサーボ弁製品には、最新のテクノロジーを使用したり、稼働を維持したりするための清掃、修理、トレードインプログラムが含まれます。

当社のソフトウェアメンテナンス契約により、最新の特長、安定化のアップデート、使いやすさの向上を最新のものとしています。

当社の制御ハードウェアには、プロセッサ、ストレージスペース、マルチレンジコンディショナへの更新が含まれており、変更が発生すると、当初の購入に耐用年数が追加されます。

アナログテストコントローラはありますか？

ムーグは、フルデジタルへの移行またはドロップイン交換として、既存のコントローラにコマンドを提供するためのデジタルコントローラを提供することができます。多くの特長的なデジタル制御を利用していない理由は、アドバンスドコントロールループやシーケンステスト、内蔵データ取得、将来使用するために保存できる設定など、お客さまの試験に提供します。

詳しくはムーグにお問合せください！

製品、サポートのお問合せ

ムーグでは、本カタログで説明した製品を補完する様々なモーションコントロール製品を設計しています。また、すべての自社製品についてサービスとサポートを提供します。詳しい情報については最寄りのムーグの事業所までお問い合わせください。

オーストラリア
+61 3 9561 6044
info.australia@moog.com

インド
+91 80 4057 6666
info.india@moog.com

スペイン
+34 902 133 240
info.spain@moog.com

ブラジル
+55 11 3572 0400
info.brazil@moog.com

アイルランド
+353 21 451 9000
info.ireland@moog.com

スウェーデン
+46 31 680 060
info.sweden@moog.com

カナダ
+1 716 652 2000
info.canada@moog.com

イタリア
+39 0332 421 111
info.italy@moog.com

トルコ
+90 216 663 6020
info.turkey@moog.com

中国
+86 21 2893 1600
info.china@moog.com

日本
+81 46 355 3767
info.japan@moog.com

イギリス
+44 (0) 1684 858000

アメリカ
+1 716 652 2000
info.usa@moog.com

フランス
+33 1 4560 7000
info.france@moog.com

韓国
+82 31 764 6711
info.korea@moog.com
service.korea@moog.com

ドイツ
+49 7031 622 0
info.germany@moog.com

オランダ
+31 252 462 000
info.thenetherlands@moog.com

香港
+852 2 635 3200
info.hongkong@moog.com

シンガポール
+65 677 36238
info.singapore@moog.com

製品情報については <https://www.moog.co.jp/products/simulation-tables.html> をご覧ください。

サービス情報については www.moogglobalsupport.com をご覧ください。

Moog は Moog Inc. およびその子会社の登録商標です。
本カタログに記載の商標はすべて Moog Inc. とその子会社の財産です。
©2024 Moog Inc. All rights reserved. 予告なく変更することがあります。

Automotive Test Solutions
KEM/Rev. I, April 2025, CDL28939-jp