



SERVO ROTARY TOOL INSTRUCTIONAL MANUAL

6,000 RPM, 5 HP and 13,300 RPM, 3 HP

Important Safety Information

Please read, understand and follow all safety information contained in these instructions prior to the use of this tool. Retain these instructions for future reference.

Intended Use

These robotic servo tools (also called Spindle Motors or Servo Tool Changers) are intended for use in industrial locations, and used only by skilled, trained professionals in accordance with the instructions in this manual. These Servo Motors are designed to be used with the appropriate size abrasive media for grinding and finishing metals and other materials. They should only be used for such applications and within their marked capacity and ratings of the media and accessories used. Only accessories specifically recommended by 3M should be used with these Servo Motors. Use in any other manner or with other accessories could lead to unsafe operating conditions.

Do not operate Servo Motors in water or in an excessively wet application.

Do not use disc pads that have a Max. RPM less than the Servo Motor Max. RPM rating.

Servo Motors shall be inspected periodically to verify that ratings, markings, and labels are legible. Contact 3M Company to obtain replacement labels.

Summary of device labels containing safety information

Marking	Description
	WARNING: READ AND UNDERSTAND INSTRUCTION MANUAL BEFORE OPERATING TOOL.
	WARNING: ALWAYS WEAR APPROVED EYE PROTECTION
	INTERNATIONAL ELECTRICAL SAFETY CERTIFICATION SYMBOL
	WARNING: DIRECT CURRENT ELECTRICAL INPUT
	PROTECTIVE EARTH GROUND POINT
3Ø VOLTAGE	THREE PHASE VOLTAGE RATING (RMS)
RATED SPEED	MAXIMUM OPERATING SPEED (RPM)
OUTPUT RATING	MAXIMUM POWER OUTPUT (WATTS)
INTERNAL TEMP	MAXIMUM INTERNAL TEMPERATURE (C)

Explanation of Signal Word Consequences

- WARNING:** Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, may result in death or serious injury and/or property damage.
- CAUTION:** Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, may result in minor or moderate injury and/or property damage.
- NOTICE:** Indicates a situation which, if not avoided, could result in property damage.

Read the Safety Data Sheets (SDS) before using any materials.



Contact the suppliers of the workpiece materials and abrasive materials for copies of the SDS if one is not readily available.

WARNING!

Exposure to **DUST** generated from workpiece and/or abrasive materials can result in lung damage and/or other physical injury.

Use dust capture or local exhaust as stated in the SDS. Wear government-approved respiratory protection and eye and skin protection.

Failure to follow this warning can result in serious lung damage and/or physical injury.



⚠ WARNING

To reduce the risks associated with impact from abrasive product, disc pad, or tool breakup, sharp edges, hazardous downforce, rupture, vibration and noise:

- Only personnel who are properly trained should be allowed to service this robotic spindle.
- If you notice any abnormal noise or vibration when operating the robotic spindle, immediately discontinue its use and inspect for worn or damaged components. Return the robotic spindle to 3M for repair or replacement. Refer to warranty instructions.
- Prior to use, inspect abrasive product and accessories for possible damage. If damaged, replace with new abrasive product and accessories available from 3M.
- Only use accessories supplied or recommended by 3M.
- Follow all storage/transportation condition and shelf life guidelines. Incorrect storage/transportation conditions (humidity/temperature) or exceeded shelf life lead to decreased product safety.
- Do not tighten torques greater than recommended. This will permanently deform the collet cavity of the Toolholder.
- Always insert the Toolholder the full length of the collet for best results. Never insert the Toolholder less than 2/3 of the collet bore length. Improper tool insertion can permanently deform the collet and will result in excessive run-out.

To reduce the risks associated with fire or explosion:

- Do not operate the robotic spindle in explosive atmospheres, such as in the presence of flammable liquids, gases, or dust. The abrasives are able to create sparks when working material, resulting in the ignition of the flammable dust or fumes.
- Refer to SDS of material being worked as to potential for creating fire or explosion hazard.

To reduce the risks associated with ingestion of harmful/toxic dusts from sanding surfaces such as lead painted surfaces, woods and metals:

- Contact with or inhalation of these dusts can endanger the health of operator and bystanders. Use appropriate personal protective equipment.
- Use appropriate respiratory and skin protection, or local exhaust as stated in the SDS of the material being worked on.

To reduce the risks associated with hazardous voltage and fire:

- Do not disassemble. Incorrect reassembly may result in personal injury. If it is damaged, return to 3M for service.

To reduce the risks associated with pinch:

- Be aware that failure to the air chuck could cause spontaneous tool retention.

To reduce the risks associated with impact:

- Do not apply air pressure to release the collet while the Servo Motor is rotating. The Servo Motor spindle must be fully stopped before actuating the collet.

⚠ CAUTION

To reduce the risks associated with fly-off of abrasive product or parts:

- Use care in attaching abrasive product and disc pad; following the instructions to ensure that they are securely attached to the robotic spindle before use.
- Never overtighten accessory fasteners.
- Only free-spin when you must perform system checks and adjustments or confirm system performance.

To reduce the risks associated with sharp threads of tool holder:

- Ensure the device is in an appropriate power state for maintenance, change over, service, and testing.

NOTICE

- Do not run the motor power cable in close proximity to any feedback or control cables because of possible electrical noise problems.
- The life of the motor is directly related to the operational temperature, so proper cooling is critical.
- 3M recommends the use of flexible polyurethane tubing as opposed to nylon tubing. This is because nylon tubing tends to crimp shut when it is bent.
- Do not overheat the Servo Motor. Supply the motor cooling water to maintain a temperature below 176°F (80°C).
- Do not start or stop the Servo Motor instantaneously. Doing so will damage the motor and power amplifier.
- Make sure that the M6x1 fasteners do not exceed a depth of 0.40" (10 mm) into the ACT carriage helicoils.
- Do not press dowel pins into the ACT carriage. This will damage the linear rails.

⚠ GENERAL ROBOTIC SPINDLE SAFETY WARNINGS

⚠ **WARNING:** Read all safety warnings and all instructions. Failure to follow the warnings and instructions may result in electric shock, fire, and/or other serious injury.

Save all warnings and instructions for future reference.

1) Work Area Safety

- a) **Keep work area clean and well lit.** Cluttered or dark areas invite accidents.
- b) **Do not operate robotic spindles in explosive atmospheres, such as in the presence of flammable liquids, gases or dust.** Robotic spindles create sparks which may ignite the dust or fumes.
- c) **Keep bystanders away while robotic spindle is operating.** Distractions can cause you to lose control.

2) Personal Safety

- a) **Stay alert, watch what you are doing and use common sense when operating a robotic spindle. Do not use a robotic spindle while you are tired or under the influence of drugs, alcohol or medication.** A moment of inattention while operating robotic spindles may result in serious personal injury.
- b) **Use personal protective equipment per workplace and industry standard operating practices and procedures. Always wear eye protection, ear protection, gloves, and respiratory protection.** Protective equipment, such as dust mask, non-skid safety shoes, hard hat, or hearing protection, used for appropriate conditions will reduce personal injuries.
- c) **Dress properly. Do not wear loose clothing or jewelry. Keep your hair, clothing and gloves away from moving parts.** Loose clothes, jewelry or long hair can be caught in moving parts.

3) Robotic Spindle Use and Care

- a) **Maintain robotic spindle. Check for misalignment or binding of moving parts, breakage of parts and any other condition that may affect the robotic spindle's operation. If damaged, have the robotic spindle repaired before use.** Many accidents are caused by poorly maintained robotic spindles.
- b) **Use the robotic spindle, accessories and tool bits, etc. in accordance with these instructions, taking into account the working conditions and the work to be performed.** Use of the robotic spindle for operations different from those intended could result in a hazardous situation.

4) Service

- a) **Have your robotic spindle serviced by the vendor.** This will ensure that the safety of the robotic spindle is maintained.
- b) **Power down the robotic spindle before servicing.**

Product Configuration / Specifications

Model	Power HP (kW)	Continuous Stall Torque lb.-ft. (N-m)	Full Load (A)	Maximum Speed RPM	Speed Regulation %	Shaft Maximum Axial Load lb. (N)	Shaft Maximum Radial Load lb. (N)	Weight lb. (kg)	Operating Temperature Optimal, Maximum F (C)	Thermal Cutoff F (C)	Max. Coolant Pressure: PSI (Bar)	Insulation	Amplifier Type
06531	3 (2.2)	2.57 (3.5)	15.0	13300	5 Reversible	150 (666)	300 (1332)	28 (12.7)	122, 176 (60, 80)	212 (100)	60 (4.1)	Class F (155°C)	Kollmorgen® Servo Amplifier 13300, 3M PN 06547
06532	5 (3.7)	5.6 (7.6)	19.5	6000	5 Reversible	150 (666)	300 (1332)	28 (12.7)	122, 176 (60, 80)	212 (100)	60 (4.1)	Class F (155°C)	Kollmorgen® Servo Amplifier 0605, 3M PN 06545

Fastener Tightening Torque Specs

Fastener Size	Torque			Minimum Depth	
	in.-lbs.	ft.-lbs.	N-m	in.	mm
M4 x .7	50	4.2	5.6	0.17	4.3
M5 x .8	85	7.1	9.6	0.21	5.3
M6 x 1	140	11.7	15.8	0.25	6.3
M8 x 1.25	348	29.0	39.3	0.33	8.4
M10 x 1.5	600	50.0	67.8	0.41	10.5

Operating / Maintenance Instructions

General Overview

The 3M Model 06531 13300 RPM, 3 HP and 3M Model 06532 6000 RPM, 5 HP Servo Rotary Tool share many common components. The 13300 and 6000 RPM motors are capable of continuously producing 3 and 5 horsepower respectively. The motors use a BT30 Toolholder which allows changing out tools and media. Each of these motors provide a convenient and effective means to spin and/or change any number of different media types to support a fully automated workcell.

These automatic tool-changing models actuate pneumatically to secure the BT30 style Toolholder. They are comprised of four primary components: a high-torque Servo Motor, a pneumatic actuator, high force Belleville springs, and a component to clamp a Toolholder. These models use a drawbar to pull the Collet/Gripper in. High force Belleville springs located at the back of the Servo Motor tension the drawbar. Actuating the large pneumatic actuator, located in the Clamping Housing, opens the Collet/Gripper. During pressurization the cylinder contacts the Belleville springs and compresses them to drive the Collet/Gripper out, releasing the Toolholder. There is no mechanism to forcibly eject the Toolholder from the Collet, so gravity or a capturing mechanism must be used. Both models use a 30 taper to grip a standard BT30 Toolholder. This design locks the Toolholder in the 30 tapered shaft and resists large pull out forces. The shaft does not have locking keys, so motor indexing for tool change is not required.

These automatic tool-changing motors are fail-safe, in that no air pressure is required to hold the Toolholder. Therefore, the Toolholder will remain held in the Collet/Gripper even when the air pressure is unexpectedly lost. Likewise, applying air pressure to a single input port via a simple manual or electrically operated valve opens the Collet/Gripper and releases the Toolholder. The design always isolates the motor bearings from the drawbar tension. This greatly improves reliability by allowing the motor shaft to spin freely and never be subject to any clamping forces. Both motors use sealed bearings to ensure a long life. The bearings have additional contamination protection from a contact shaft seal. This special seal eliminates the need for constant purge air.

During operation these motors generate considerable heat due to their high torque and compact size. Excessive operating temperatures will significantly reduce the life of the motors. Water Cooling is required to keep the unit within the internal temperature operating range. The motor should never be allowed to exceed a temperature of 176°F (80°C). Continuously operating the unit above 176°F (80°C) will cause the rotor to de-magnetize and the bearings to fail. High temperatures will also cause the O-rings that seal the cooling water channels to fail, possibly filling the motor with water. Flow through water cooling is provided on the motor to allow high duty cycles without overheating.

Installation & Operation

Mounting the 3M rotary tool to a 3M ACT compliant tool

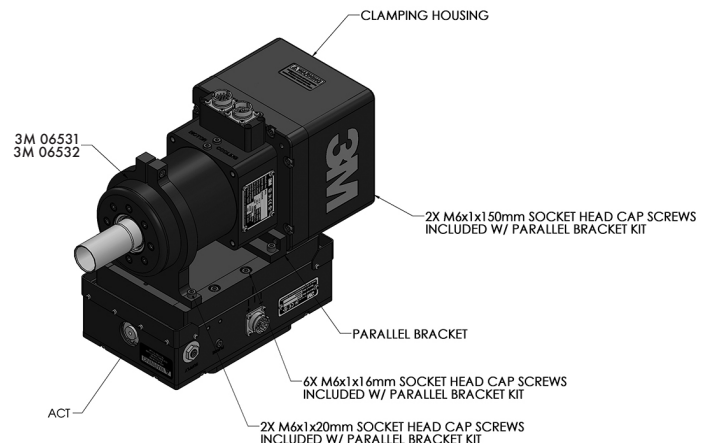
The tools are designed to attach directly to the Carriage of 3M ACT (Active Compliant Tool), using the Parallel Mounting Kit Model 06533.

The Parallel-Axis configuration is shown in Figure 1, where the tool attaches to the ACT Carriage with the Parallel Mounting Kit. The Parallel Mounting Kit is positioned on the Carriage and attached using the four (4) supplied M6x1x20mm Socket Head Cap Screws. The tool is then attached to the Parallel Mounting Kit as shown, with two (2) M6x1x20mm Socket Head Cap Screws into the front of the Motor Housing. Two (2) M6x1x145mm Socket Head Cap Screws pass through the Clamping Housing/Mounting Plate. The fasteners must be tightened to the torque specified in the Technical Specifications Section.

To attach the tool to an ACT in a Perpendicular-Axis configuration, position the Clamping Housing/Mounting Plate over the Carriage as shown in Figure 2. Then secure the unit using four (4) M6x1x145mm Socket Head Cap Screws. Tighten the fasteners to the torque specified in the Technical Specifications Section. 5mm Dowel pins can be inserted and glued into the Carriage to align the motor. The Clamping Housings and Mounting Plate have predrilled clearance dowel holes for this configuration.

NOTICE: Make sure that the M6x1 fasteners do not exceed a depth of 0.40" (10 mm) into the ACT Carriage Helicoils or damage will occur.

NOTICE: Do not press Dowel Pins into the ACT Carriage, this will damage the linear rails.



3 **Figure 1. Spindle Motor Parallel-Axis Configuration**

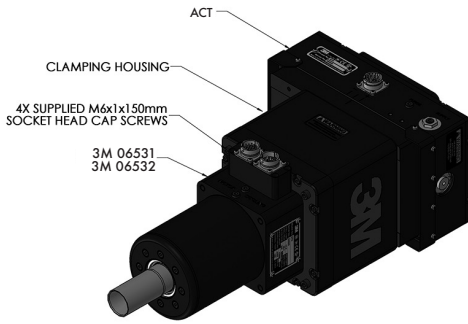


Figure 2. Spindle Motor Perpendicular-Axis Configuration

Mounting Directly to a Robot

For some processes compliance and force control are not required. The tools can be mounted directly to the robot, in these cases, and the system can be operated in position mode. This robotic system is equivalent to a 5-axis machining center with a very large work volume and lower positional accuracy. Certain product types and processes are well suited for a Robotic Machining Center (RMC). The tools can be attached to the Robot Mounting Flange using a customer supplied Mounting Plate. For direct mounting it is recommended that a Breakaway Clutch is installed. The Breakaway Clutch will help protect the motor in the event of a robot crash. Loads on the motor shaft of over 300 lb (136 kg) radially and 150 (68 kg) axially will damage the bearings.

To mount the tool, first attach the customer supplied Mounting Plate to the Robot Mounting Flange or to the Breakaway Clutch, per the manufacturer's specifications. Once the Mounting Plate is secured, place the tool against the Mounting Plate and install four (4) M6x1x145mm Socket Head Cap Screws. (See Figure 3.) Tighten the fasteners to the torque specified in the Technical Specifications Section.

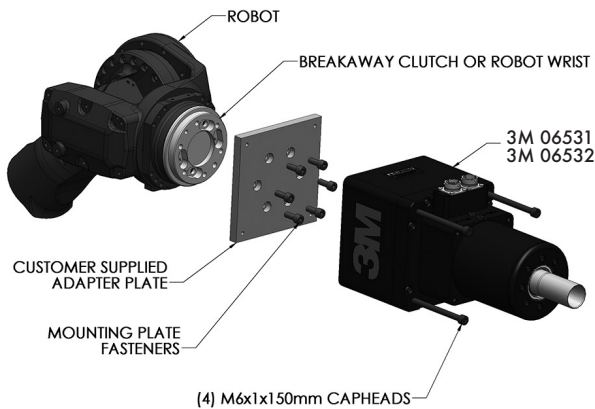


Figure 3. Spindle Motor Direct Mounting

Media and Tool Presentation

Media and tool presentation refers to how various discs, drill bits, router bits, etc. are presented so that a robot may maneuver the motor into position to grasp the Toolholder reliably. It is ultimately the user's responsibility to provide a means to present the media and/or tooling in an effective and repeatable way for a given application.

As shown in Figure 4, many types of media and tools may be accurately located in a Tool Cradle. A robot can then be taught approach paths and docking locations to reliably bring the motor down over the Toolholders and grasp them. The motor's Collapsing Collet allows 0.015 in. (0.38 mm) diametrical clearance around the Toolholder when open. The Toolholder must have a taper that mates to a Tapered Holder mounted in the Tool Cradle. The Tapered Holder requires a slot to allow the Toolholder to pass through. This same method is applicable to the motor's design.

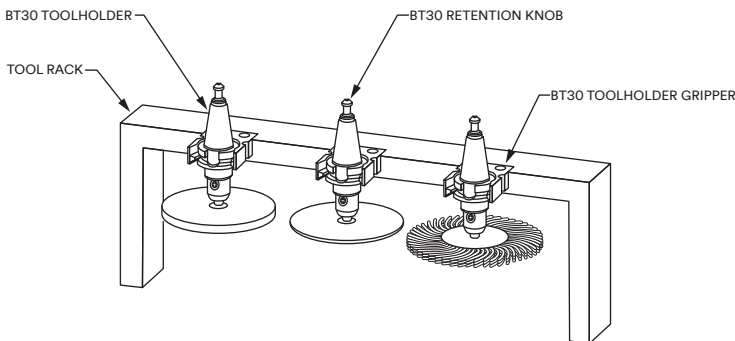


Figure 4. Sample Media and Tooling Presentation Scheme

BT30 Toolholder Specification

The 3M Model 06531 and 06532 motors are designed to grip a BT30 Toolholder. The BT30 Toolholder is a standard machine tool style and may be purchased from 3M (Part Number 06534, 5/8-11 X .48IN BT30 TOOLHOLDER HTC): The Customer can also make their own BT30 Toolholder to handle special media (See Figure 5 for Toolholder dimensions). The Toolholder must be equipped with a Parlec (www.parlec.com) retention knob, part number 3003TRK, or equivalent. Figure 6 shows the Parlec retention knob with the required dimensions.

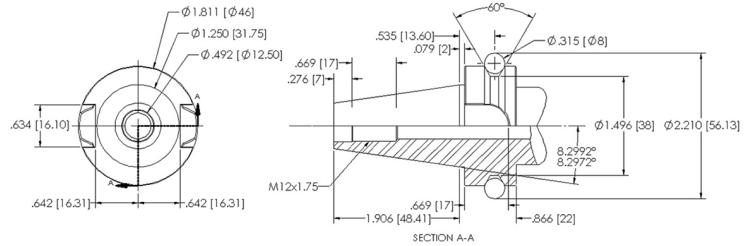


Figure 5. STC-BT30 Toolholder Dimensions

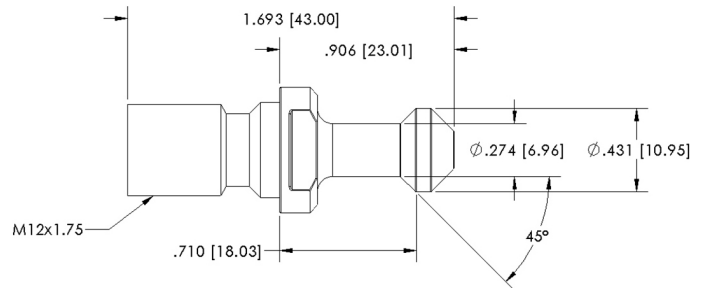


Figure 6. BT30 Retention Knob

Pneumatic Connection

The Tool Changing function of the motor requires a dry, non-lubricated, filtered air supply, with a minimum pressure of 90 psi (6.2 bar) and a maximum pressure of 100 psi (6.9 bar). Failure to provide supply air to these specifications can degrade performance and will void any warranty repairs concerning pneumatic components. If the supply air pressure is too low then the unit will be unable to fully release the Toolholder. Exceeding the maximum air pressure could result in permanent damage to the Tool Changing function. The pneumatic supply system should be configured as shown in Figure 7. A manual or electrically operated valve may be used to energize the Tool Changing function for Toolholder release, but the valve must exhaust ALL line pressure when unenergized. An electrically operated pneumatic valve is normally used in an automated workcell. 3M highly recommends the installation of a Pressure Switch in the Supply Line to the Servo Motor. This switch should not allow the unit to start if there is any pressure in the Supply Line. Pressure in the line will cause internal components to come into contact. This will either cause the motor not to spin, or cause very high internal forces, eventually friction welding components together.

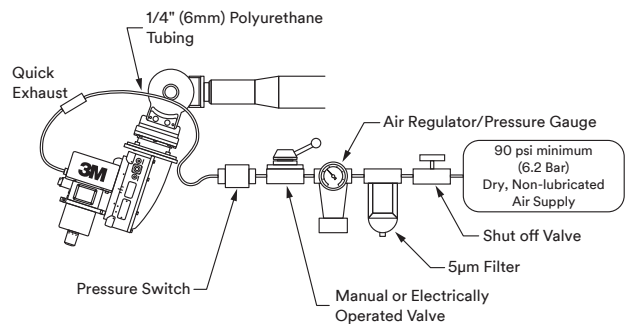


Figure 7. Pneumatic Connections

The motors are provided with 1/4 inch and 6 mm diameter tubing push-lock fittings for installation in the R 1/8 (Metric) Collet Unclamp Port located on the top of the Clamping Housing (See Figure 8). Remove the shipping plug and install the desired size push-lock fitting. If another type of fitting is desired, unscrew the existing fitting and replace it with any fitting having an R 1/8 (Metric) thread. Be sure to use a thread seal product and do not overtighten the fitting. The Unclamp Supply Line to the device should be 1/4 inch or 6 mm diameter flexible polyurethane tubing. The tubing should be routed to the device such that there are no kinks and that there is plenty of slack to allow for manipulator motion. Before inserting the tubing into the air fitting, open the Shut-Off Valve to blow out any contaminants which may be in the Unclamp Supply Line. The tubing can now be pushed into the self-locking fitting located on the Clamping Housing as shown in Figure 8. Charge the Unclamp Supply Line with compressed air and verify that there are no air leaks and that there is a minimum of 90 PSI (6.2 bar) at the Servo Motor. If a minimum air pressure cannot be achieved, then an auxiliary air compressor or booster pump must be installed. NOTE: 3M highly recommends the use of flexible polyurethane

tubing as opposed to nylon tubing. This is because nylon tubing tends to crimp shut when it is bent. To remove the Unclamp Supply Line for service, make sure the air pressure is discharged, then while pushing inward on the fitting's elastic ring, simultaneously pull the tubing out. Cover or plug the self-locking fitting any time the Unclamp Supply Line is not connected. This will keep contaminants from entering.

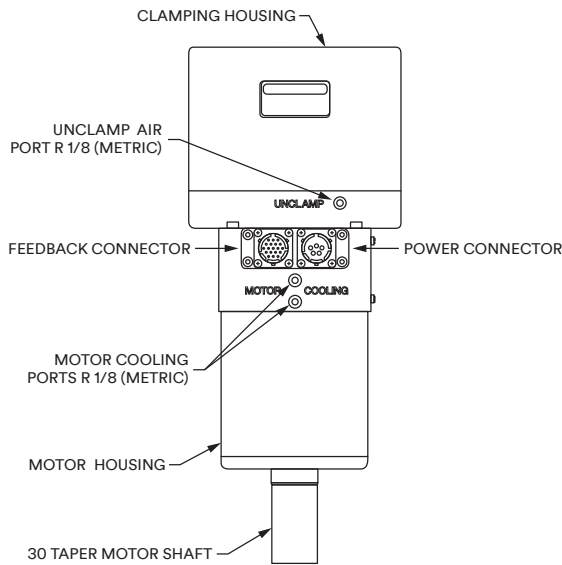


Figure 8. External Features

Electrical Connections

The Servo Motors have two electrical connections, the Motor Power and Motor Feedback (See Figure 8). The Motor Power and Motor Feedback connectors are shown in Figure 9. The collet release mechanism relies solely on air pressure to operate; it requires no electrical connections.

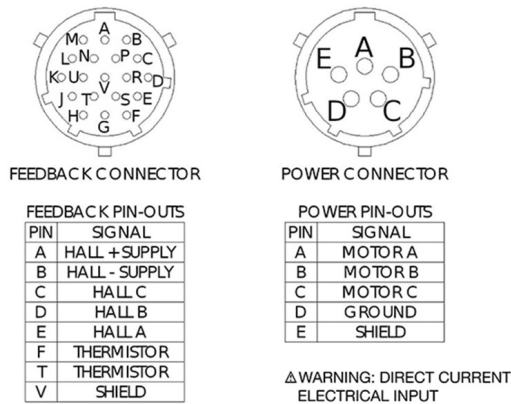


Figure 9. Electrical Connector Pin-outs

Motor Cooling

The Servo Motors require water cooling. Each motor is designed to operate below a temperature of 176°F (80°C). The optimal motor temperature range is 122-140°F (50-60°C). The motors contain cooling channels in the Motor Housing surrounding the motor stator. These channels allow efficient removal of the heat. The coolant enters and exits the Motor Housing through two Motor Cooling Ports as shown in Figure 8. Either of these Motor Cooling Ports can be used as an input, the other would then become an output. A closed-loop water cooling system must be used and requires a separate cooling unit that circulates water through the Motor Housing to remove the heat. All of the coolant is recirculated in the system, and no continuous supply or discharge is required. A mixture of pure distilled water and a corrosion inhibitor is required such as DowTherm SR-1, or equivalent. Typical cooling units are comprised of a pump, water to air heat exchanger, and fan. These units are commercially available from several manufacturers (e.g., Miller Coolmate 3, www.millerwelds.com). The cooling unit should be sized based on the motor power output of 3.0 hp (2.2 kW) or 5.0 hp (3.7 kW) with an overall motor efficiency of 90% and the motor load conditions. It is recommended to constantly monitor the motor temperature during operation to ensure that it does not overheat.

NOTE: The life of the motor is directly related to the operational temperature, so proper cooling is critical.

Two 1/4" and 6 mm diameter tube push-lock fittings are provided for installation in the Motor Cooling Ports. Remove the shipping plugs and install the desired size push-lock fittings. If another type of fitting is needed, replace the existing fitting with a fitting having an R 1/8 (Metric) thread. Be sure to use a thread seal product and do not overtighten the fitting.

Monitoring Motor Temperature

The Servo Motors are designed to operate below a temperature of 176°F (80°C) and within an optimal range of 122-140°F (50-60°C). In many situations it is desirable to monitor the internal motor temperature to ensure that the maximum temperature rating is not exceeded, and that the optimal temperature range is maintained. To facilitate this, each motor has a thermistor that is embedded in the motor windings. The thermistor connection is provided on the Motor Feedback Connector as shown in Figure 9. The thermistor temperature signal is a logarithmic function of the output resistance. The graph shown in Figure 10 illustrates the internal motor temperature versus the thermistor output resistance. In the graph, a temperature of 176°F (80°C) corresponds to a resistance of 2000 ohms. If the thermistor indicates a resistance of less than 2000 ohms then the motor should be immediately shut down before thermal damage occurs. The motor also contains a thermal cutoff switch. If the temperature exceeds 212°F (100°C) the motor will stop running until it has cooled off. This feature should not be used to control the motor temperature. The thermal cutoff is designed to operate only when all other precautions have failed.

Motor Thermistor Temp vs Resistance Characteristics

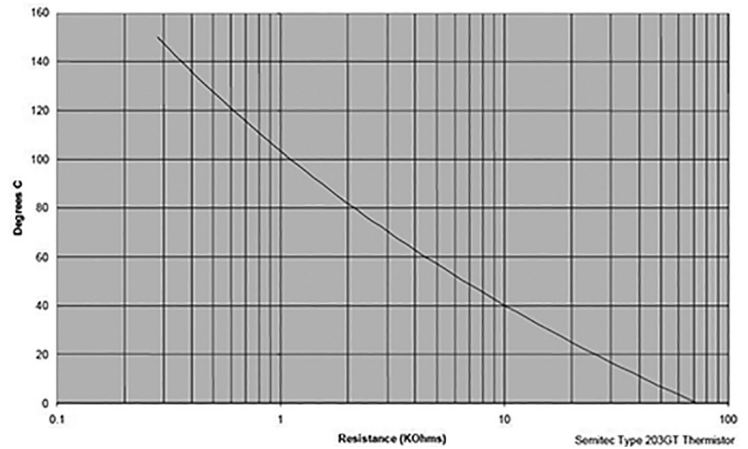


Figure 10. Thermistor Chart

The following equation can be used to calculate the motor temperature based on the measured thermistor resistance:

$$T = \frac{1}{2.656 \times 10^{-3} + 2.317 \times 10^{-4} \ln(R) + 1.752 \times 10^{-7} \ln(R)^3} - 273.15$$

R is resistance in Kohms

ln() is the natural logarithm function (Base e)

T is temperature in °C

Figure 11. Temperature - Resistance Equation

Motor Acceleration/Deceleration

Servo Motors have the ability to start and stop very quickly. As long as the motor does not overheat or the amplifier exceed the allowable current input, the motor will continue to operate. The problem is that the motor and amplifier can experience excessive current spikes with rapid acceleration and deceleration. Media or tooling with a large mass or large diameter (i.e., high moment of inertia) only increases the current surge. The amount of time allowed to reach the desired speed or stop will directly affect the life of the motor. 3M recommends a smooth, linear velocity ramp with a minimum period of one second be used to accelerate to full speed or to decelerate to zero speed. The minimum one-second-acceleration period must be increased if larger, higher inertia tools are used to prevent servo amplifier faults and avoid long-term damage.

Preventative Maintenance Schedule

It is highly recommended to adhere to the preventative maintenance schedule in order to help extend the longevity of the equipment. Failing to do so could cause a loss in functionality as well as a decrease in product life.

3M SPINDLES			
Maintenance	Weekly	Monthly	3 Months
Remove chips from the ID of the shaft	X		
Remove debris from spindle/spindle housing	X		
Check that the connectors are not bent/damaged	X		
Check for flow in the motor cooling and unclamp ports		X	

Product Selection and Use: Many factors beyond 3M's control and uniquely within user's knowledge and control can affect the use and performance of a 3M product in a particular application. As a result, customer is solely responsible for evaluating the product and determining whether it is appropriate and suitable for customer's application, including conducting a workplace hazard assessment and reviewing all applicable regulations and standards (e.g., OSHA, ANSI, etc.). Failure to properly evaluate, select, and use a 3M product and appropriate safety products, or to meet all applicable safety regulations, may result in injury, sickness, death, and/or harm to property.

Warranty, Limited Remedy, and Disclaimer: Unless a different warranty is specifically stated on the applicable 3M product packaging or product literature (in which case such warranty governs), 3M warrants that each 3M product meets the applicable 3M product specification at the time 3M ships the product. 3M MAKES NO OTHER WARRANTIES OR CONDITIONS, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, ANY IMPLIED WARRANTY OR CONDITION OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, OR ARISING OUT OF A COURSE OF DEALING, CUSTOM, OR USAGE OF TRADE. If a 3M product does not conform to this warranty, then the sole and exclusive remedy is, at 3M's option, replacement of the 3M product or refund of the purchase price.

Limitation of Liability: Except for the limited remedy stated above, and except to the extent prohibited by law, 3M will not be liable for any loss or damage arising from or related to the 3M product, whether direct, indirect, special, incidental, or consequential (including, but not limited to, lost profits or business opportunity), regardless of the legal or equitable theory asserted, including, but not limited to, warranty, contract, negligence, or strict liability.

Submitting a Warranty Claim and Product Repair after Warranty Has Expired:

For warranty and repair service on ready2_grind Robotic Spindles and Compliant Force tools, please call KUKA Technical Hotline at 1-800-459-6691.

For 3M Product Information Call:

800-3M HELPS (800-364-3577) toll free
651-737-6501 direct dial



Abrasive Systems Division
3M Center
St. Paul, MN 55144-1000 U.S.A.
www.3M.com/abrasives

© 3M 2019.
3M is a trademark of 3M Company.
All other trademarks are the
property of their respective owners.
34-8724-3112-6

OUTIL À SERVOMÉCANISME ROTATIF MANUEL D'UTILISATION 6 000 tr/min, 5 HP et 13 300 tr/min, 3 HP

Consignes de sécurité importantes

S'assurer de lire, de comprendre et de respecter toutes les consignes de sécurité ci-dessous avant d'utiliser cet outil.
Conserver ces directives aux fins de consultation ultérieure.

Utilisation prévue

Ces outils robotiques à servomécanisme (également appelés moteurs à axe ou changeurs d'outil à servomécanisme) sont destinés à être utilisés dans des installations industrielles, uniquement par des professionnels qualifiés ayant reçu la formation nécessaire, conformément aux directives du présent manuel. Ces servomoteurs sont conçus pour être utilisés avec le matériau abrasif de taille appropriée pour le meulage et la finition des métaux et d'autres matériaux. Ils ne doivent être utilisés que pour ces applications et dans leurs limites de capacité indiquées ainsi que dans les valeurs nominales du matériau abrasif et des accessoires utilisés. N'utiliser que les accessoires spécifiquement recommandés par 3M avec ces servomoteurs.



Une utilisation autre ou avec d'autres accessoires peut donner lieu à des conditions d'utilisation à risque.

Ne pas utiliser les servomoteurs dans l'eau ou dans des conditions extrêmement humides.

Ne pas utiliser de tampons pour disques dont le régime maximal est inférieur à celui du servomoteur.

Inspecter les servomoteurs périodiquement pour s'assurer que le régime nominal, les marquages et les étiquettes sont lisibles. Communiquer avec 3M pour obtenir des étiquettes de rechange.

Résumé des étiquettes apposées sur l'appareil qui fournissent des renseignements relatifs à la sécurité

Marquage	Description
	MISE EN GARDE : LIRE ET COMPRENDRE LE MANUEL D'UTILISATION AVANT DE SE SERVIR DE L'OUTIL.
	MISE EN GARDE : TOUJOURS PORTER UN DISPOSITIF DE PROTECTION OCULAIRE HOMOLOGUÉ.
	SYMBOLE INTERNATIONAL DE CERTIFICATION DE SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE
	MISE EN GARDE : PUISSANCE ABSORBÉE À COURANT CONTINU
	POINT DE MISE À LA TERRE DE PROTECTION
TENSION 3Ø	TENSION NOMINALE TRIPHASÉE (TENSION EFFICACE)
VITESSE NOMINALE	RÉGIME D'UTILISATION MAXIMAL (TR/MIN)
PUISSANCE NOMINALE DE SORTIE	PUISSANCE DE SORTIE MAXIMALE (WATTS)
TEMPÉRATURE INTERNE	TEMPÉRATURE INTERNE MAXIMALE (°C)

Explication des conséquences liées aux mots indicateurs

- MISE EN GARDE** : Indique une situation qui présente des dangers qui, s'ils ne sont pas évités, peuvent causer la mort, des blessures graves et/ou des dommages matériels importants.
- AVERTISSEMENT** : Indique une situation qui présente des dangers qui, s'ils ne sont pas évités, peuvent causer des blessures et/ou des dommages matériels mineurs ou modérés.
- AVIS** : Indique une situation qui, si elle n'est pas évitée, peut causer des dommages matériels.

Lire les fiches signalétiques santé-sécurité (FSSS) avant d'utiliser tout matériau.



En l'absence de FSSS, communiquer avec les fournisseurs des matériaux à travailler et des matériaux abrasifs pour obtenir des exemplaires des FSSS.

MISE EN GARDE!

L'exposition à la POUSSIÈRE produite par la pièce à travailler et/ou les matériaux abrasifs peut causer des dommages aux poumons et/ou d'autres blessures physiques.

Utiliser un dispositif de capture de la poussière ou un système de ventilation par aspiration à la source comme l'indique la FSSS. Porter un dispositif de protection respiratoire homologué par le gouvernement et une protection pour la peau et les yeux.

Le non-respect de cette mise en garde peut entraîner des dommages aux poumons et/ou des blessures physiques graves.



▲ MISE EN GARDE

Mesures pour réduire les risques liés aux chocs causés par des produits abrasifs, par un tampon pour disques ou par un bris de l'outil, par des bords tranchants, par une pression dangereuse ou par une rupture, ou encore par les vibrations et le bruit :

- Seules les personnes ayant reçu une formation adéquate peuvent réparer cette broche robotique.
- Si on remarque une vibration ou un bruit anormal en utilisant la broche robotique, cesser immédiatement de les utiliser et vérifier si les composants sont usés ou endommagés. Renvoyer la broche robotique à 3M aux fins de réparation ou de remplacement. Consulter les directives relatives à la garantie.
- Avant d'utiliser, vérifier l'état du produit abrasif et des accessoires pour détecter toute trace de dommages. En présence de dommages, remplacer par un produit abrasif et des accessoires neufs qu'on peut se procurer auprès de 3M.
- N'utiliser que les accessoires fournis ou recommandés par 3M.
- Suivre toutes les directives concernant les conditions de stockage/transport et la durée de conservation. Des conditions de stockage/transport incorrectes (humidité/température) ou le dépassement de la durée de conservation entraînent une diminution de la sécurité du produit.
- Ne pas serrer à des couples supérieurs à ceux qui sont recommandés. Cela déformera définitivement la cavité de la pince de serrage du porte-outil.
- Pour obtenir de meilleurs résultats, insérer toujours le porte-outil sur toute la longueur de la pince de serrage. Ne jamais insérer le porte-outil à moins des 2/3 de la longueur d'alésage de la pince de serrage. Une insertion incorrecte de l'outil peut déformer de façon permanente la pince de serrage et entraîner un volage excessif.

Mesures pour réduire les risques d'incendie ou d'explosion :

- Ne pas utiliser la broche robotique dans des atmosphères explosives (p. ex., en présence de liquides, de gaz ou de poussières inflammables). Les abrasifs peuvent produire des étincelles pendant l'usinage et enflammer la poussière ou les fumées inflammables.
- Consulter la FSSS qui porte sur le matériau de la pièce à travailler pour en connaître les risques potentiels de danger d'inflammabilité ou d'explosion.

Mesures pour réduire les risques liés à l'ingestion de poussières nocives ou toxiques produites notamment par le ponçage de peintures à base de plomb, du bois et des métaux :

- Tout contact avec ces poussières ou leur inhalation peut compromettre la santé de l'utilisateur et des personnes à proximité. Porter l'équipement de protection individuelle approprié.
- Utiliser les dispositifs de protection respiratoire et cutanée ou le système de ventilation par aspiration à la source indiqués dans la FSSS du matériau utilisé pour travailler.

Mesures pour réduire les risques liés aux tensions dangereuses et aux incendies :

- Ne pas démonter. Un réassemblage incorrect peut entraîner des blessures. S'il est endommagé, le retourner à 3M pour le faire réparer.

Mesures pour réduire les risques liés aux pincements :

- Être conscient que la défaillance du mandrin à air peut entraîner une rétention spontanée de l'outil.

Mesures pour réduire les risques associés aux chocs :

- Ne pas appliquer de pression d'air pour libérer la pince de serrage lorsque le servomoteur est en rotation. La broche du servomoteur doit être complètement arrêtée avant d'actionner la pince de serrage.

▲ AVERTISSEMENT

Mesures pour réduire les risques associés à la projection de produits abrasifs ou de pièces :

- Fixer soigneusement le produit abrasif et le tampon pour disques conformément aux directives pour s'assurer qu'ils sont fermement fixés à la broche robotique avant de l'utiliser.
- Ne jamais trop serrer les pièces de fixation des accessoires.
- Ne faire tourner dans le vide que pour procéder à des vérifications et à des ajustements du système ou pour confirmer son rendement.

Mesures pour réduire les risques associés aux filets coupants du porte-outil :

- S'assurer que le dispositif est dans un mode d'alimentation approprié pour l'entretien, l'inversion, la réparation et les essais.

AVIS

- Ne pas faire passer le câble d'alimentation du moteur à proximité de câbles de renvoi ou de commande en raison des problèmes de bruit électrique possibles.
- La durée de vie du moteur étant directement liée à la température de fonctionnement, un refroidissement approprié est essentiel.
- 3M recommande l'utilisation d'un tuyau flexible en polyuréthane plutôt que d'un tuyau en nylon. Cette recommandation s'explique par le fait que les tuyaux en nylon ont tendance à s'écraser complètement lorsqu'ils sont pliés.
- Ne pas surchauffer le servomoteur. Alimenter l'eau de refroidissement du moteur pour maintenir une température inférieure à 80°C (176°F).
- Ne pas démarrer ou arrêter le servomoteur instantanément. Cela endommagerait le moteur et l'amplificateur de puissance.
- S'assurer que les pièces de fixation M6 x 1 ne dépassent pas 10 mm (0,4 po) de profondeur dans les Helicoil du chariot de l'outil à compliance active.
- Ne pas enfoncer de goupilles de positionnement dans le chariot de l'outil à compliance active. Cela endommagerait les rails linéaires.

▲ MISES EN GARDE DE SÉCURITÉ GÉNÉRALES CONCERNANT LES BROCHES ROBOTIQUES

▲ **MISE EN GARDE** : Lire toutes les mises en garde de sécurité et directives aux présentes. Tout manquement aux mises en garde et aux directives aux présentes peut résulter en une décharge électrique, un incendie et/ou des blessures graves.

Conserver ces mises en garde et ces directives aux fins de consultation ultérieure.

1) Sécurité de la zone de travail

- a) Garder la zone de travail propre et bien éclairée. Le désordre et l'obscurité sont propices aux accidents.
- b) Ne pas utiliser les broches robotiques dans une atmosphère explosive (p. ex., en présence de liquides, de gaz ou de poussières inflammables). Les broches robotiques produisent des étincelles qui peuvent enflammer la poussière ou les fumées présentes sur les lieux.
- c) Tenir les personnes situées à proximité à l'écart pendant le fonctionnement de la broche robotique. Si l'utilisateur est distrait, il risque de perdre la maîtrise de l'outil.

2) Protection individuelle

- a) Demeurer vigilant, surveiller ce qu'on fait et faire preuve de bon sens lorsqu'on utilise une broche robotique. Ne jamais utiliser une broche robotique lorsqu'on est fatigué ou sous l'effet d'une drogue, de l'alcool ou de médicaments. Tout moment d'inattention pendant l'utilisation d'une broche robotique peut causer des blessures graves.
- b) Utiliser de l'équipement de protection individuelle conformément aux pratiques et procédures d'exploitation standard de l'industrie et du lieu de travail. Toujours porter un dispositif de protection oculaire, une protection de l'ouïe, des gants et une protection respiratoire. L'emploi de dispositifs de protection adaptés aux conditions de travail, tels qu'un masque antipoussière, des chaussures de sécurité antidérapantes, un casque de protection ou un dispositif de protection de l'ouïe, réduit les risques de blessures.
- c) Porter des vêtements adéquats. Éviter de porter des vêtements amples ou des bijoux. Garder les cheveux, les vêtements et les gants à l'écart des pièces mobiles. Les vêtements amples, les bijoux ou les cheveux longs peuvent rester coincés dans celles-ci.

3) Utilisation et entretien de la broche robotique

- a) Entretien la broche robotique. Vérifier l'alignement ou le raccordement des pièces mobiles, s'assurer qu'aucune pièce n'est brisée et vérifier toute autre condition qui pourrait influencer sur le fonctionnement de la broche robotique. Si la broche robotique est endommagée, la faire réparer avant de l'utiliser. Les broches robotiques mal entretenues sont la cause de nombreux accidents.
- b) Utiliser la broche robotique, les accessoires, les forets, etc. conformément aux présentes directives en tenant compte des conditions de travail et de la tâche à accomplir. L'emploi de la broche robotique à d'autres fins que celles prévues peut s'avérer dangereux.

4) Entretien

- a) Faire faire l'entretien de la broche robotique par le fournisseur. Cela fait en sorte que la broche robotique demeure sécuritaire.
- b) Éteindre la broche robotique avant de procéder à l'entretien.

Configuration/spécifications du produit

Modèle	Puissance en HP (kW)	Couple de maintien continu en lb.-pi. (N-m)	Pleine charge (A)	Régime maximal en tr/min	Régulation de vitesse en %	Charge axiale maximale de l'arbre en lb (N)	Charge radiale maximale de l'arbre en lb (N)	Poids en lb (kg)	Température de fonctionnement optimale en °C (°F) maximal	Blocage thermique en °C (°F)	Pression maximale du liquide de refroidissement : lb/po ² (bar)	Isolant	Type d'amplificateur
06531	3 (2,2)	2,57 (3,5)	15,0	13300	5 réversible	150 (666)	300 (1332)	28 (12,7)	122, 176 (60, 80)	212 (100)	60 (4,1)	Classe F (155°C)	Servo-amplificateur 13300 Kollmorgen®, NP 3M 06547
06532	5 (3,7)	5,6 (7,6)	19,5	6000	5 réversible	150 (666)	300 (1332)	28 (12,7)	122, 176 (60, 80)	212 (100)	60 (4,1)	Classe F (155°C)	Servo-amplificateur 0605 Kollmorgen®, NP 3M 06545

Spécifications du couple de serrage des pièces de fixation

Taille de la pièce de fixation	Couple			Profondeur minimale	
	lb-po	lb-pi	N-m	po	mm
M4 x 0,7	50	4,2	5,6	0,17	4,3
M5 x 0,8	85	7,1	9,6	0,21	5,3
M6 x 1	140	11,7	15,8	0,25	6,3
M8 x 1,25	348	29,0	39,3	0,33	8,4
M10 x 1,5	600	50,0	67,8	0,41	10,5

Directives d'utilisation et d'entretien

Aperçu général

Les modèles d'outil à servomécanisme rotatif 06531, 13 300 tr/min, 3 HP et 06532, 6 000 tr/min, 5 HP de 3M ont de nombreux composants en commun. Les moteurs de 13 300 et de 6 000 tr/min sont capables de produire continuellement 3 et 5 HP respectivement. Les moteurs utilisent un porte-outil BT30 qui permet de changer d'outils et de matériaux. Chacun de ces moteurs fournit un moyen pratique et efficace pour la rotation et/ou le changement de divers types de matériaux afin de soutenir une cellule de travail entièrement automatisée.

Ces modèles de changement d'outils automatique s'actionnent de façon pneumatique pour fixer le porte-outil de style BT30. Ils comportent quatre composants principaux : un servomoteur à couple élevé, un actionneur pneumatique, des ressorts Belleville à force élevée et un composant permettant de serrer un porte-outil. Ces modèles utilisent une barre de traction pour tirer la pince de serrage/pince de préhension vers l'intérieur. Les ressorts Belleville à force élevée situés à l'arrière du servomoteur tendent la barre de traction. Actionner le grand actionneur pneumatique situé dans le boîtier de serrage ouvre la pince de serrage/pince de préhension. Pendant la pressurisation, le cylindre touche les ressorts Belleville et les comprime pour faire sortir la pince de serrage/pince de préhension, libérant ainsi le porte-outil. Il n'y a pas de mécanisme pour faire éjecter de force le porte-outil de la pince de serrage; il faut donc utiliser la gravité ou un mécanisme de saisie. Les deux modèles utilisent un cône 30 pour saisir un porte-outil BT30 standard. Cette conception verrouille le porte-outil sur l'arbre conique 30 et résiste aux grandes forces d'arrachement. L'arbre n'a pas de clé de verrouillage; l'indexage du moteur pour le changement d'outil n'est donc pas nécessaire.

Ces moteurs de changement d'outils automatique sont à sécurité intrinsèque, en ce sens qu'aucune pression d'air n'est requise pour tenir le porte-outil. Par conséquent, le porte-outil restera dans la pince de serrage/pince de préhension même en cas de perte inattendue de la pression d'air. De même, appliquer une pression d'air à un seul orifice d'entrée par une simple vanne manuelle ou électrique ouvre la pince de serrage/pince de préhension et libère le porte-outil. La conception isole toujours les roulements du moteur de la tension de la barre de traction. Cela améliore considérablement la fiabilité en permettant à l'arbre du moteur de tourner librement et de ne jamais être soumis à des forces de serrage. Les deux moteurs utilisent des roulements étanches pour assurer une longue durée de vie. Les roulements ont une protection supplémentaire contre la contamination grâce au joint d'étanchéité par contact de l'arbre. Ce joint spécial élimine la nécessité de constamment purger l'air.

Pendant le fonctionnement, ces moteurs génèrent une chaleur considérable en raison de leur couple élevé et de leur taille compacte. Des températures de fonctionnement excessives réduiront considérablement la durée de vie des moteurs. Le refroidissement à l'eau est nécessaire pour maintenir l'unité dans la plage de température de fonctionnement interne. Le moteur ne doit

jamais dépasser une température de 80°C (176°F). Une utilisation continue de l'unité au-dessus de 80°C (176°F) provoquera la désaimantation du rotor et la défaillance des roulements. De plus, des températures élevées briseront l'étanchéité des joints toriques qui scellent les canaux d'eau de refroidissement, remplissant possiblement le moteur d'eau. La circulation du refroidissement à l'eau est fournie au moteur pour permettre de longs cycles d'utilisation sans surchauffe.

Installation et fonctionnement

Montage de l'outil rotatif 3M sur un outil à compliance active 3M

Les outils sont conçus pour se fixer directement au chariot de l'outil à compliance active 3M, à l'aide de la trousse de montage parallèle 06533.

La configuration de l'axe parallèle est illustrée à la figure 1, où l'outil est fixé au chariot de l'outil à compliance active grâce à une trousse de montage parallèle. La trousse de montage parallèle est placée sur le chariot et fixée à l'aide des quatre (4) vis d'assemblage à six pans creux M6 x 1 x 20 mm fournies. L'outil est ensuite fixé à la trousse de montage parallèle, comme illustré, avec deux (2) vis d'assemblage à six pans creux M6 x 1 x 20 mm à l'avant du boîtier du moteur. Deux (2) d'assemblage à six pans creux M6 x 1 x 145 mm traversent le boîtier de serrage/la plaque de montage. Les pièces de fixation doivent être serrées au couple spécifié dans la section des caractéristiques techniques.

Pour attacher le moteur à un outil à compliance active dans une configuration à axe perpendiculaire, positionner le boîtier de serrage/la plaque de montage sur le chariot, comme indiqué à la figure 2. Ensuite, fixer l'unité à l'aide de quatre (4) vis d'assemblage à six pans creux M6 x 1 x 145 mm. Serrer les pièces de fixation au couple spécifié dans la section des caractéristiques techniques. Des goupilles de positionnement de 5 mm peuvent être insérées et collées dans le chariot pour aligner le moteur. Les boîtiers de serrage et la plaque de montage ont des trous de passage pour broche prépercés pour cette configuration.

AVIS : S'assurer que les pièces de fixation M6 x 1 ne dépassent pas 10 mm (0,4 po) de profondeur dans les Helicoil du chariot de l'outil à compliance active pour éviter de causer des dommages.

AVIS : Ne pas presser les goupilles de positionnement dans le chariot de l'outil à compliance active, car cela endommagera les rails linéaires.

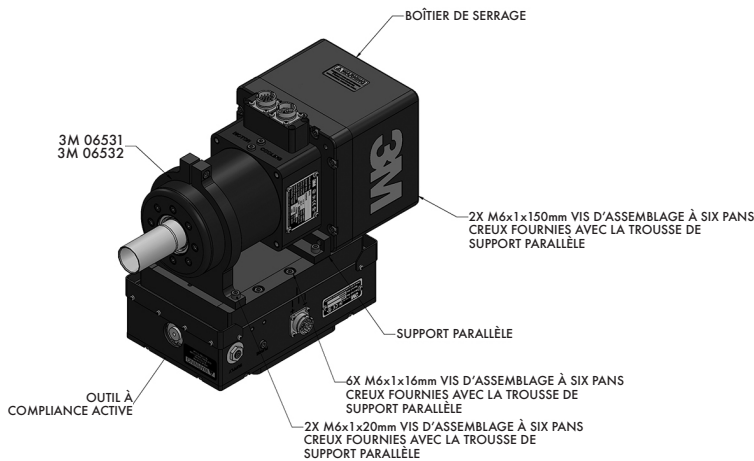


Figure 1. Configuration de l'axe parallèle du moteur à axe

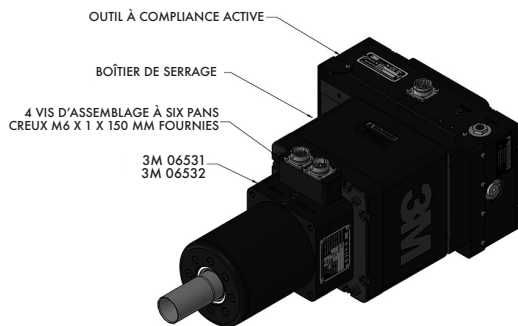


Figure 2. Configuration de l'axe perpendiculaire du moteur à axe

Montage direct sur un robot

Pour certains processus, la compliance et l'asservissement de force ne sont pas nécessaires. Dans ces cas, l'outil peut être monté directement sur le robot et le système peut être utilisé en mode de positionnement. Ce système robotique équivaut à un centre d'usinage à 5 axes avec un très grand volume de travail et une précision de positionnement inférieure. Certains types de produits et processus conviennent bien à un centre d'usinage robotique. L'outil peut être fixé à la bride de montage du robot à l'aide d'une plaque de montage fournie par le client. Pour un montage direct, il est recommandé d'installer un embrayage de rupture. L'embrayage de rupture aidera à protéger le moteur en cas de choc du robot. Des charges de plus de 136 kg (300 lb) radialement et de 68 kg (150 lb) axialement sur l'arbre du moteur endommageront les roulements.

Pour monter l'outil, attacher d'abord la plaque de montage fournie par le client à la bride de fixation du robot ou à l'embrayage de rupture, conformément aux spécifications du fabricant. Une fois que la plaque de montage est fixée, placer l'outil contre la plaque de montage et installer quatre (4) vis d'assemblage à six pans creux M6 x 1 x 145 mm. (Voir la figure 3.) Serrer les pièces de fixation au couple spécifié dans la section des caractéristiques techniques.

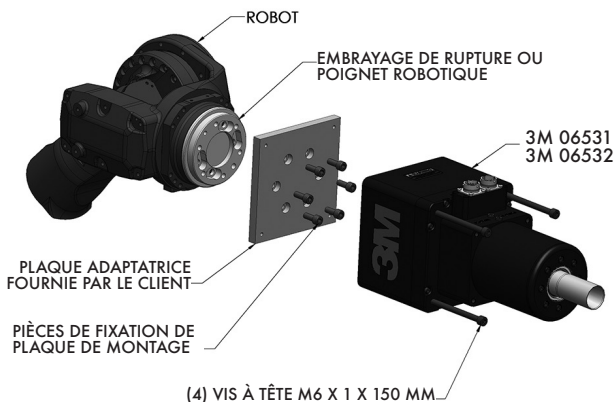


Figure 3. Montage direct du moteur à axe

Présentation des matériaux et des outils

La présentation des matériaux et des outils fait référence à la façon dont divers disques, mèches, fraises, etc. sont présentés pour qu'un robot puisse manœuvrer le moteur de façon à le placer dans la bonne position pour saisir le porte-outil de manière fiable. Il incombe en fin de compte à l'utilisateur de fournir un moyen de présenter le matériau et/ou l'outillage de manière efficace et reproductible pour une application donnée.

Comme le montre la figure 4, de nombreux types de matériaux et d'outils peuvent être localisés avec précision dans un support à outils. Il est alors possible d'apprendre au robot

des trajectoires d'approche et des emplacements d'attelage afin de faire descendre le moteur de manière fiable sur les porte-outils et de les saisir. La pince de serrage du moteur laisse un dégagement diamétral de 0,015 po (0,38 mm) autour du porte-outil lorsqu'elle est ouverte. Le porte-outil doit avoir un cône qui s'adapte à un support conique monté dans le support à outils. Le support conique doit être muni d'une fente pour permettre au porte-outil de passer. Cette même méthode s'applique à la conception du moteur.

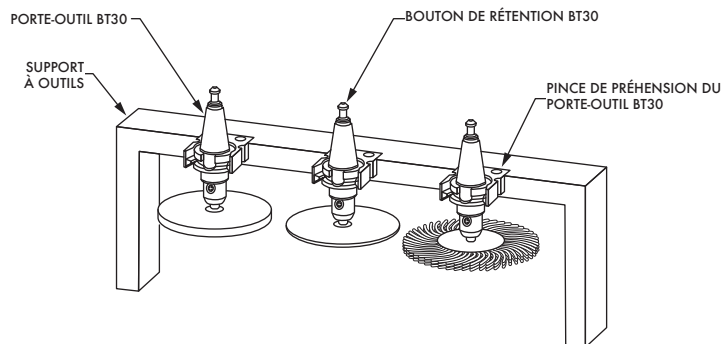


Figure 4. Exemple de schéma de présentation des matériaux et des outils

Spécifications du porte-outil BT30

Les modèles de moteur 3M 06531 et 06532 sont conçus pour saisir un porte-outil BT30. Le porte-outil BT30 est un modèle de machine-outil standard et peut être acheté auprès de 3M (numéro de produit 06534, PORTE-OUTIL BT30 HTC DE 5/8-11 X 0,48 PO) : Le client peut également créer son propre porte-outil BT30 pour s'adapter à des matériaux spéciaux (voir la figure 5 pour connaître les dimensions du porte-outil). Le porte-outil doit être muni d'un bouton de rétention Parlec (www.parlec.com), numéro de produit 3003TRK, ou d'un bouton de rétention équivalent. La figure 6 montre le bouton de rétention Parlec et les dimensions requises.

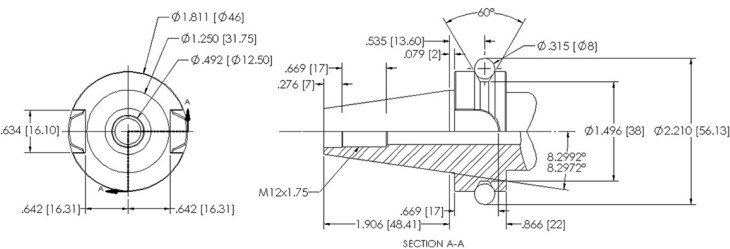


Figure 5. Dimensions du porte-outil STC-BT30

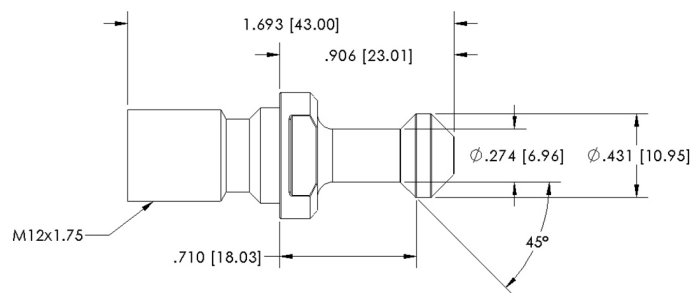


Figure 6. Bouton de rétention BT30

Raccord pneumatique

La fonction de changement d'outil du moteur nécessite une alimentation en air sec, non lubrifié et filtré, avec une pression minimale de 90 lb/po² (6,2 bars) et une pression maximale de 100 lb/po² (6,9 bars). Le fait de ne pas fournir de l'air conforme à ces spécifications peut diminuer le rendement et annuler toute réparation sous garantie des composants pneumatiques. Si la pression de l'alimentation en air est trop basse, l'unité ne pourra pas libérer complètement le porte-outil. Le dépassement de la pression d'air maximale pourrait causer des dommages permanents à la fonction de changement d'outil. Le système d'alimentation pneumatique doit être configuré conformément à la figure 7. Une vanne manuelle ou électrique peut être utilisée pour activer la fonction de changement d'outil pour le dégagement du porte-outil, mais la vanne doit évacuer TOUTE la pression de la conduite lorsqu'elle n'est pas alimentée. Une vanne pneumatique actionnée électriquement est normalement utilisée dans une cellule de travail automatisée. 3M recommande fortement l'installation d'un manostat dans la conduite d'alimentation du servomoteur. Cet interrupteur ne doit pas permettre à l'unité de démarrer s'il y a une pression dans la conduite d'alimentation. La pression dans la conduite provoquera le contact des composants internes. Cela empêchera le moteur de tourner ou provoquera des forces internes très élevées, ce qui soudera éventuellement par friction des composants.

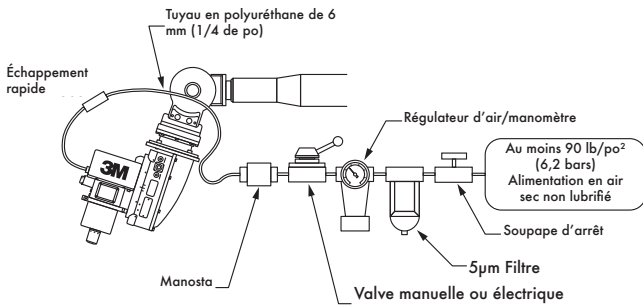


Figure 7. Raccords pneumatiques

Les moteurs sont fournis avec des raccords à verrou-poussoir pour tuyau de 6 mm et 1/4 de po de diamètre, destinés à être installés dans l'orifice de desserrage de la pince de serrage R 1/8 (métrique) situé sur la partie supérieure du boîtier de serrage (voir la figure 8). Retirer le bouchon d'expédition et installer le raccord à verrou-poussoir de la taille souhaitée. Si un autre type de raccord est utilisé, dévisser le raccord existant et le remplacer par tout raccord ayant un filetage R 1/8 (métrique). S'assurer d'utiliser un produit d'étanchéité pour joints filetés et ne pas trop serrer le raccord. La conduite d'alimentation de desserrage du dispositif doit être constituée d'un tuyau flexible en polyuréthane de 6 mm ou 1/4 de po de diamètre. Le tuyau doit être acheminé vers le dispositif de manière à éviter toute torsion et à laisser suffisamment de mou pour permettre le mouvement du positionneur. Avant d'insérer le tuyau dans le raccord pneumatique, ouvrir la soupape d'arrêt pour éliminer tous les contaminants éventuellement présents dans la conduite d'alimentation de desserrage. Le tuyau peut maintenant être enfoncé dans le raccord autobloquant situé sur le boîtier de serrage, comme illustré à la figure 8. Remplir la conduite d'alimentation de desserrage d'air comprimé et vérifier qu'il n'y a pas de fuites d'air et qu'il y a un minimum de 90 lb/psi² (6,2 bars) au niveau du servomoteur. Si une pression d'air minimale ne peut être atteinte, un compresseur d'air auxiliaire ou une pompe de surpression doit être installé. **REMARQUE :** 3M recommande fortement l'utilisation d'un tuyau flexible en polyuréthane plutôt qu'un tuyau en nylon. Cette recommandation s'explique par le fait que les tuyaux en nylon ont tendance à s'écraser complètement lorsqu'ils sont pliés. Pour retirer la conduite d'alimentation de desserrage aux fins d'entretien, commencer par évacuer toute la pression d'air, puis en poussant l'anneau élastique du raccord vers l'intérieur, retirer simultanément le tuyau. Couvrir ou boucher le raccord autobloquant chaque fois que la conduite d'alimentation de desserrage n'est pas raccordée. Cela empêchera les contaminants d'y entrer.

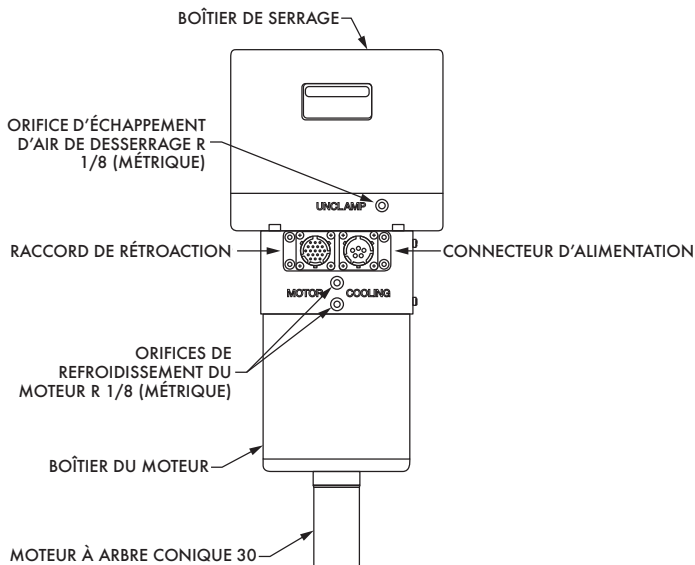
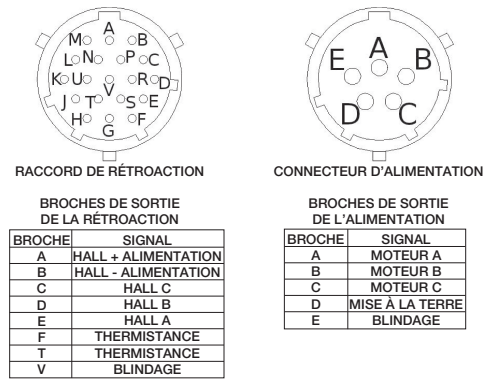


Figure 8. Caractéristiques externes

Raccords électriques

Les servomoteurs possèdent deux connexions électriques, l'alimentation du moteur et la rétroaction du moteur (voir la figure 8). Les connecteurs d'alimentation du moteur et de rétroaction du moteur sont illustrés à la figure 9. Le fonctionnement du mécanisme de libération de la pince de serrage repose uniquement sur la pression d'air; aucun raccord électrique n'est requis.



▲ MISE EN GARDE : PUISSANCE ABSORBÉE À COURANT CONTINU

Figure 9. Brochages de sortir du connecteur électrique

Refroidissement du moteur

Les servomoteurs nécessitent un refroidissement à l'eau. Chaque moteur est conçu pour fonctionner à une température inférieure à 80°C (176°F). La plage de température optimale du moteur est de 50 à 60°C (122 à 140°F). Les moteurs contiennent des canaux de refroidissement dans le boîtier du moteur entourant le stator du moteur. Ces canaux permettent une évacuation efficace de la chaleur. Le liquide de refroidissement entre dans le boîtier du moteur et en sort par deux orifices de refroidissement du moteur, comme indiqué à la figure 8. L'un ou l'autre de ces orifices de refroidissement du moteur peut être utilisé en tant qu'entrée, l'autre deviendra alors une sortie. Un système de refroidissement à l'eau en boucle fermée doit être utilisé et nécessite une unité de refroidissement séparée qui fait circuler l'eau à travers le boîtier du moteur pour évacuer la chaleur. Tout le liquide de refroidissement circule à nouveau dans le système et aucune alimentation ni aucun écoulement continu ne sont requis. Un mélange d'eau distillée pure et d'un inhibiteur de corrosion est nécessaire, comme DowTherm SR-1 ou l'équivalent. Les unités de refroidissement types comprennent une pompe, un échangeur de chaleur eau-air et un ventilateur. Ces unités sont offertes sur le marché auprès de plusieurs fabricants (p. ex., Miller Coolmate 3, www.millerwelds.com). L'unité de refroidissement doit être dimensionnée en fonction de la puissance utile du moteur de 2,2 kW (3,0 HP) ou 3,7 kW (5,0 HP), avec un rendement du moteur global de 90%, et des conditions de charge du moteur. Il est recommandé de surveiller en permanence la température du moteur pendant le fonctionnement pour éviter toute surchauffe.

REMARQUE : La durée de vie du moteur étant directement liée à la température de fonctionnement, un refroidissement approprié est essentiel.

Deux raccords à verrou-poussoir pour tuyau de 6 mm et 1/4 de po de diamètre sont fournis pour l'installation dans les orifices de refroidissement du moteur. Retirer les bouchons d'expédition et installer les raccords à verrou-poussoir de la taille souhaitée. Si un autre type de raccord est requis, remplacer le raccord existant par un raccord ayant un filetage R 1/8 (métrique). S'assurer d'utiliser un produit d'étanchéité pour joints filetés et ne pas trop serrer le raccord.

Surveillance de la température du moteur

Les servomoteurs sont conçus pour fonctionner à une température inférieure à 80°C (176°F) et à l'intérieur d'une plage optimale de 50 à 60°C (122 à 140°F). Dans de nombreuses situations, il est souhaitable de surveiller la température interne du moteur pour s'assurer que la température nominale maximale n'est pas dépassée et que la plage de température optimale est maintenue. Pour faciliter la surveillance, chaque moteur est doté d'une thermistance intégrée aux enroulements du moteur. Le raccord de la thermistance est fourni sur le connecteur d'alimentation du moteur, comme l'illustre la figure 9. Le signal de température de la thermistance est une fonction logarithmique de la résistance de sortie. Le graphique présenté à la figure 10 illustre la température interne du moteur par rapport à la résistance de sortie de la thermistance. Dans le graphique, une température de 80°C (176°F) correspond à une résistance de 2 000 ohms. Si la thermistance indique une résistance inférieure à 2 000 ohms, le moteur doit être immédiatement arrêté avant que des dommages thermiques ne se produisent. Le moteur contient également un coupe-circuit thermique. Si la température dépasse 100°C (212°F), le moteur cessera de fonctionner jusqu'à ce qu'il ait refroidi. Cette fonction ne doit pas être utilisée pour contrôler la température du moteur. Le blocage thermique est conçu pour fonctionner uniquement lorsque toutes les autres précautions ont échoué.

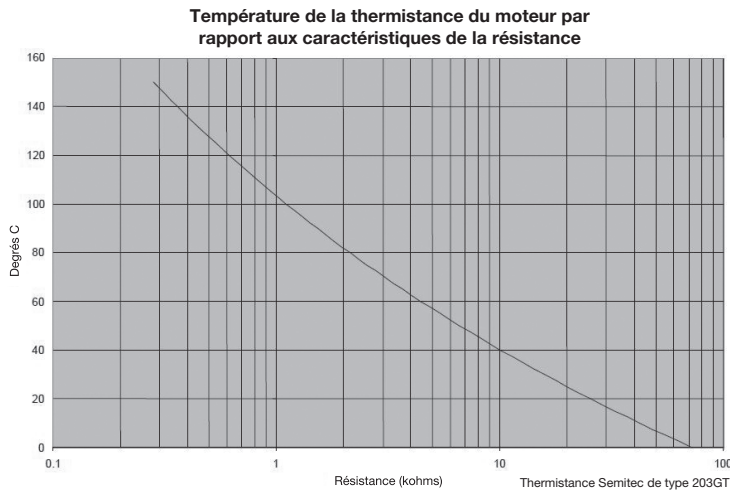


Figure 10. Graphique de la thermistance

L'équation suivante peut être utilisée pour calculer la température du moteur en fonction de la résistance de la thermistance mesurée :

$$T = \frac{1}{2.656 \times 10^{-3} + 2.317 \times 10^{-4} \ln(R) + 1.752 \times 10^{-7} \ln(R)^3} - 273.15$$

R est la résistance en kohms

$\ln()$ est la fonction logarithmique naturelle (base e)

T est la température en °C

Figure 11. Équation relative à la température et à la résistance

Accélération/décélération du moteur

Les servomoteurs ont la capacité de démarrer et d'arrêter très rapidement. Tant que le moteur ne surchauffe pas ou que l'amplificateur ne dépasse pas la consommation de courant admissible, le moteur continue de fonctionner. Le problème est que le moteur et l'amplificateur peuvent subir des pointes de courant excessives avec une accélération et une décélération rapides. Un matériau ou un outillage de masse ou de diamètre important (c.-à-d. un moment d'inertie élevé) n'augmente que le courant transitoire anormal. Le temps alloué pour atteindre la vitesse désirée ou arrêter aura une incidence directe sur la durée de vie du moteur. 3M recommande l'utilisation d'une pente de vitesse linéaire douce avec une période minimale d'une seconde pour accélérer jusqu'à la vitesse maximale ou décélérer jusqu'à l'arrêt. La période d'accélération d'une seconde minimale doit être augmentée si des outils plus importants à inertie supérieure sont utilisés pour éviter les pannes du servo-amplificateur et éviter des dommages à long terme.

Calendrier d'entretien préventif

Il est fortement recommandé de respecter le calendrier d'entretien préventif pour prolonger la durée utile du matériel. Le non-respect du calendrier pourrait entraîner une perte de fonctionnalité ainsi qu'une diminution de la durée utile du produit.

BROCHES 3M			
Entretien	Toutes les semaines	Tous les mois	Tous les 3 mois
Retirer les copeaux du diamètre intérieur de l'arbre	X		
Retirer les débris de la broche/du boîtier de la broche	X		
Vérifier que les connecteurs ne sont pas pliés/endommagés	X		
Vérifier le débit dans les orifices de refroidissement et de desserrage du moteur		X	

Sélection et utilisation de produits : De nombreux facteurs indépendants de la volonté de 3M et connus uniquement par l'utilisateur peuvent affecter l'utilisation et le rendement d'un produit 3M dans le cadre d'une application donnée. Par conséquent, il incombe au client d'évaluer le produit et d'établir s'il convient à l'application prévue, y compris effectuer une évaluation des dangers présents dans le lieu de travail et passer en revue tous les règlements applicables à sa région (p. ex., OSHA, ANSI, etc.). Le fait de ne pas bien évaluer, sélectionner et utiliser un produit 3M, ainsi que les produits de sécurité appropriés, ou de ne pas respecter toutes les règles de sécurité, peut provoquer des blessures, des problèmes de santé, la mort et/ou des dommages à des biens.

Garantie, limite de recours et exonération de responsabilité : À moins qu'une garantie différente ne soit spécifiquement énoncée sur l'emballage ou la documentation applicables du produit 3M (une telle garantie ayant préséance, le cas échéant), 3M garantit que chaque produit 3M est conforme aux spécifications applicables au moment de son expédition. 3M N'OFFRE AUCUNE AUTRE GARANTIE OU CONDITION EXPLICITE OU IMPLICITE, Y COMPRIS, MAIS SANS S'Y LIMITER, TOUTE GARANTIE OU CONDITION IMPLICITE DE QUALITÉ MARCHANDE, D'ADAPTATION À UN USAGE PARTICULIER, OU TOUTE GARANTIE OU CONDITION IMPLICITES DÉCOULANT DE LA CONDUITE DES AFFAIRES, DES PRATIQUES COURANTES ET DES USAGES DU COMMERCE. Si un produit 3M n'est pas conforme à cette garantie, le seul et unique recours est, au gré de 3M, d'obtenir le remplacement du produit 3M ou le remboursement de son prix d'achat.

Limite de responsabilité : À l'exception du recours limité énoncé plus haut, et à moins d'interdiction par la loi, 3M ne saurait être tenue responsable des pertes ou dommages directs, indirects, spéciaux, fortuits ou conséquents (y compris, mais sans s'y limiter, la perte de profits et d'occasions d'affaires) découlant de l'utilisation du produit 3M ou en lien avec celui-ci, quelle que soit la théorie juridique ou équitable dont on se prévaut, y compris, mais sans s'y limiter, celles de responsabilité contractuelle, de violation de garantie, de négligence ou de responsabilité stricte.

Envoi d'une réclamation au titre de la garantie et réparation du produit après l'expiration de la garantie :

Pour se prévaloir de la garantie et des services de réparation concernant les broches robotisées et les outils à force de compliance ready2_grind, veuillez appeler le service d'assistance technique de KUKA au 1 800 459-6691.

Pour tout renseignement sur les produits 3M, veuillez composer le :

Numéro sans frais : 1 800-364-3577

Numéro direct : 651 737-6501



Division des systèmes abrasifs
3M Centre
St. Paul, MN 55144-1000, É.-U.
www.3M.com/abrasives

© 2019, 3M.
3M est une marque de commerce de la Compagnie 3M. Toutes les autres marques de commerce appartiennent à leurs propriétaires respectifs.

HERRAMIENTA SERVORROTATORI MANUAL DE INSTRUCCIONES 6 000 RPM, 5 HP y 13 300 RPM, 3 HP

Información importante de seguridad

Lea, comprenda y siga toda la información de seguridad contenida en estas instrucciones antes de usar esta herramienta. Conserve estas instrucciones para su consulta en un futuro.

Uso previsto

Estas servoherramientas robóticas (también llamadas motores de husillo o cambiadores de servoherramientas) están diseñadas para su uso en ubicaciones industriales y por parte de profesionales especializados y capacitados de acuerdo con las instrucciones de este manual. Estos servomotores están diseñados para usarse con medios abrasivos del tamaño apropiado para moler y realizar el acabado de metales y otros materiales. Solo deben usarse para tales aplicaciones y dentro de su capacidad indicada y clasificaciones de los medios y accesorios utilizados. Con estos servomotores solo deben utilizarse accesorios específicamente recomendados por 3M.

Su utilización de cualquier otro modo o con otros accesorios podría crear condiciones de funcionamiento inseguras.

No opere los servomotores sumergidos en agua ni en un entorno demasiado húmedo.

No utilice almohadillas de pulido que tengan un valor máximo de RPM inferior a la calificación de RPM máximas del servomotor.

Los servomotores se deberán inspeccionar periódicamente para verificar que las calificaciones, las marcas y las etiquetas sean legibles. Póngase en contacto con 3M Company para obtener etiquetas de reemplazo.

Resumen de las etiquetas del dispositivo con información de seguridad

Marca	Descripción
	ADVERTENCIA: LEA Y COMPRENDA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES ANTES DE OPERAR LA HERRAMIENTA
	ADVERTENCIA: USE SIEMPRE LA PROTECCIÓN OCULAR APROBADA
	SÍMBOLO DE CERTIFICACIÓN INTERNACIONAL DE SEGURIDAD ELÉCTRICA
	ADVERTENCIA: ENTRADA ELÉCTRICA DE CORRIENTE CONTINUA
	PUNTO DE PUESTA A TIERRA PROTECTORA
VOLTAJE DE 3Ø	CLASIFICACIÓN DE VOLTAJE TRIFÁSICO (RMS)
VELOCIDAD NOMINAL	VELOCIDAD MÁXIMA DE FUNCIONAMIENTO (RPM)
CLASIFICACIÓN DE SALIDA	MÁXIMA POTENCIA DE SALIDA (VATIOS)
TEMPERATURA INTERNA	TEMPERATURA INTERNA MÁXIMA (°C)

Explicación de las consecuencias de las palabras de aviso

- ADVERTENCIA:** Indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, podría causar la muerte, lesiones graves o daños materiales.
- PRECAUCIÓN:** Indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, podría causar lesiones leves o moderadas o daños materiales.
- AVISO:** Indica una situación que, si no se evita, podría provocar daños materiales.

Lea las Hojas de datos de seguridad (HDS) antes de usar cualquier material.



Póngase en contacto con los proveedores de los materiales de las piezas de trabajo y de los materiales abrasivos para conseguir copias de las HDS en caso de no tenerlas a mano.

ADVERTENCIA!

La exposición al **POLVO** originado por la pieza de trabajo y/o los materiales abrasivos puede afectar los pulmones o producir otra lesión física.

Utilice el dispositivo de captura o de extracción local de polvo, según las indicaciones de las HDS. Use los elementos de protección aprobados y protéjase los ojos y la piel.

No respetar esta advertencia puede ocasionar daños en los pulmones y/o lesiones físicas.



⚠ ADVERTENCIA

Para reducir los riesgos asociados con los impactos provenientes del producto abrasivo, la avería de la herramienta o la almohadilla de pulido, los bordes filosos, la presión peligrosa, la ruptura, la vibración y los ruidos de la herramienta:

- Solo personal debidamente capacitado puede realizar el mantenimiento de este husillo robótico.
- Si notase cualquier ruido o vibración anormales al operar el husillo robótico, interrumpa su uso inmediatamente y revise si hay componentes desgastados o dañados. Devuelva el husillo robótico a 3M para su reparación o reemplazo. Remítase a las instrucciones de la garantía.
- Antes de utilizar, inspeccione el producto abrasivo y los accesorios para verificar posibles daños. Si se encuentran daños, reemplace con productos abrasivos y accesorios nuevos disponibles de 3M.
- Solo utilice los accesorios suministrados o recomendados por 3M.
- Cumpla con todas las condiciones de almacenamiento/transporte y las pautas de vida útil. Las condiciones incorrectas de almacenamiento/transporte (humedad/temperatura) o la superación de la vida útil ocasionan una disminución de la seguridad del producto.
- No apriete los torques más de lo recomendado. Esto deformará permanentemente la cavidad de la pinza del portaherramientas.
- Siempre inserte el portaherramientas hasta el tope de la pinza para obtener mejores resultados. Nunca inserte el portaherramientas a menos de 2/3 de la longitud del orificio de la pinza. La inserción inadecuada de la herramienta puede deformar de manera permanente la pinza y provocar un agotamiento excesivo.

Para reducir los riesgos asociados con incendios y explosiones:

- No use el husillo robótico en atmósferas explosivas, tales como en presencia de líquidos, gases o polvos inflamables. Los abrasivos pueden crear chispas al trabajar sobre el material y esto puede causar la ignición de los polvos o vapores inflamables.
- Consulte la HDS del material con el que está trabajando para conocer las posibilidades de que se ocasione un peligro de incendio o explosión.

Para reducir los riesgos asociados con la ingestión de polvos dañinos o tóxicos al lijar superficies como maderas, metales y superficies con pinturas con plomo:

- El contacto con estos polvos o su inhalación pueden poner en peligro la salud del operador y de las personas cercanas al área. Use el equipo de protección personal correcto.
- Use protección correspondiente para la piel y las vías respiratorias o un escape local, según se especifique en la HDS del material sobre el que se trabaja.

Para reducir los riesgos asociados con voltaje peligroso y fuego:

- No desarme la fuente. El reensamblado incorrecto puede provocar lesiones personales. Si está dañada, devuélvala a 3M para su reparación.

Para reducir los riesgos asociados con pellizcos:

- Tenga en cuenta que la falla del mandril de aire puede causar la retención espontánea de la herramienta.

Para reducir los riesgos asociados con el impacto:

- No aplique presión de aire para liberar la pinza mientras el servomotor está girando. El husillo del servomotor debe detenerse completamente antes de accionar la pinza.

⚠ PRECAUCIÓN

Para reducir los riesgos asociados con la voladura del producto abrasivo u otras piezas:

- Tenga cuidado al acoplar el producto abrasivo y la almohadilla de pulido; siga las instrucciones para asegurarse de que estén acopladas a la herramienta de manera segura antes de utilizarla.
- Nunca ajuste en exceso los sujetadores de los accesorios.
- Solo gire libremente cuando deba realizar comprobaciones y ajustes del sistema o confirmar el funcionamiento del sistema.

Para reducir los riesgos asociados con las roscas afiladas del portaherramientas:

- Asegúrese de que el dispositivo se encuentre en un estado de alimentación adecuado para mantenimiento, cambio, reparación y pruebas.

AVISO

- No pase el cable de alimentación del motor cerca de cualquier cable de retroalimentación o control debido a posibles problemas de ruido eléctrico.
- La vida útil del motor está directamente relacionada con la temperatura de operación, por lo que un enfriamiento adecuado es fundamental.
- 3M recomienda el uso de tubos flexibles de poliuretano en lugar de tubos de nailon. Esto se debe a que los tubos de nailon tienden a cerrarse cuando se doblan.
- No sobrecaliente el servomotor. Suministre agua de enfriamiento del motor para mantener una temperatura por debajo de 80°C (176°F).
- No arranque ni detenga el servomotor de manera instantánea. Hacerlo dañará el motor y el amplificador de potencia.
- Asegúrese de que los sujetadores M6x1 no superen una profundidad de 0,40" (10 mm) en las bobinas helicoidales del carro de la ACT.
- No presione los pasadores guía hacia el interior del carro de la ACT. Esto dañará los rieles lineales.

⚠ ADVERTENCIAS GENERALES DE SEGURIDAD ACERCA DEL USO DEL HUSILLO ROBÓTICO

⚠ ADVERTENCIA: Lea todas las instrucciones y advertencias de seguridad. La falta de cumplimiento de las instrucciones y advertencias puede traer como consecuencia una descarga eléctrica, incendio y/u otras lesiones personales graves.

Conserve todas las instrucciones y advertencias para referencia futura.

1) Seguridad en el área de trabajo

- a) **Mantenga el área de trabajo limpia y con buena iluminación.** Las áreas desordenadas u oscuras son propicias para accidentes.
- b) **No use husillos robóticos en atmósferas explosivas, tales como en presencia de líquidos, gases o polvos inflamables.** Los husillos robóticos generan chispas que pueden hacer que el polvo o los humos prendan fuego.
- c) **Mantenga a los transeúntes alejados mientras el husillo robótico esté en funcionamiento.** Las distracciones pueden hacer que usted pierda el control.

2) Seguridad personal

- a) **Permanezca alerta, esté atento a la tarea y aplique el sentido común cuando use un husillo robótico. No emplee un husillo robótico si está cansado o bajo la influencia de drogas, alcohol o medicamentos.** Un momento de desatención mientras hace funcionar un husillo robótico puede ocasionar lesiones personales graves.
- b) **Use equipo de protección personal de acuerdo a las prácticas y procedimientos operativos estándar de la industria y del lugar de trabajo. Siempre use protección ocular y auditiva, guantes y protección respiratoria.** El equipo protector, tal como la máscara antipolvo, el calzado de seguridad antideslizante, el casco protector o la protección auditiva, utilizado para las condiciones que correspondan, reducirán las posibilidades de lesiones personales.
- c) **Vístase adecuadamente. No vista ropa suelta ni joyas. Mantenga su cabello, ropa y guantes alejados de las piezas móviles.** La ropa, las joyas o el cabello largo sueltos pueden quedar atrapados en las piezas móviles.

3) Uso y cuidado del husillo robótico

- a) **Realice el mantenimiento del husillo robótico. Verifique que las piezas móviles no estén desalineadas o atascadas, que no haya piezas rotas ni ninguna otra condición que pueda afectar al funcionamiento del husillo robótico. Si está dañado, haga reparar el husillo robótico antes de usarlo.** Muchos accidentes son causados por husillos robóticos mantenidos deficientemente.
- b) **Use el husillo robótico, los accesorios y las mechas de la herramienta, etc., de acuerdo con estas instrucciones, teniendo en cuenta las condiciones de trabajo y el trabajo a realizar.** Usar el husillo robótico para operaciones que no sean aquellas para las cuales fue diseñado podría originar una situación peligrosa.

4) Servicio técnico

- a) **Haga que su proveedor le realice el servicio técnico de su husillo robótico.** Esto garantizará que se mantenga la seguridad de dicho elemento.
- b) **Apague el husillo robótico antes de realizar el servicio técnico.**

Especificaciones/configuración del producto

Modelo	Potencia HP (kW)	Torque de bloqueo continuo lb-pies (N M)	Carga completa (A)	Velocidad máxima RPM	Regulación de velocidad %	Carga axial máxima del eje lb (N)	Carga radial máxima del eje lb (N)	Peso lb (kg)	Temperatura de operación óptima, máxima F (C)	Corte térmico F (C)	Máx. presión del refrigerante: PSI (barra)	Aislamiento	Tipo de amplificador
06531	3 (2,2)	2,57 (3,5)	15.0	13300	5 reversible	150 (666)	300 (1332)	28 (12,7)	122, 176 (60, 80)	212 (100)	60 (4,1)	Clase F (155°C)	Servoamplificador Kollmorgen® 13300, 3M NP 06547
06532	5 (3,7)	5,6 (7,6)	19.5	6000	5 reversible	150 (666)	300 (1332)	28 (12,7)	122, 176 (60, 80)	212 (100)	60 (4,1)	Clase F (155°C)	Servoamplificador Kollmorgen® 0605, 3M NP 06545

Especificaciones de torque de sujetadores

Tamaño del sujetador	Torque			Profundidad mínima	
	in-lb	ft-lb	N-m	pulg.	mm
M4 x 0,7	50	4,2	5,6	0,17	4,3
M5 x 0,8	85	7,1	9,6	0,21	5,3
M6 x 1	140	11,7	15,8	0,25	6,3
M8 x 1,25	348	29,0	39,3	0,33	8,4
M10 x 1,5	600	50,0	67,8	0,41	10,5

Instrucciones de uso y mantenimiento

Información general

Las herramientas con servomotor rotatorio de 3M Modelos 06531 13300 RPM, 3 HP y 06532 6000 RPM, 5 HP comparten muchos componentes comunes. Los motores de 13300 y 6000 RPM son capaces de generar continuamente 3 y 5 caballos de fuerza respectivamente. Los motores utilizan un portaherramientas BT30 que permite cambiar herramientas y medios abrasivos. Cada uno de estos motores brinda una forma práctica y efectiva para girar o cambiar cualquier cantidad de tipos de medios diferentes para resistir una celda de trabajo totalmente automatizada.

Estos modelos de cambio automático de herramientas actúan neumáticamente para asegurar el portaherramientas estilo BT30. Cuentan con cuatro componentes principales: un servomotor de alto torque, un actuador neumático, resortes Belleville de alta fuerza y un componente para sujetar un portaherramientas. Estos modelos usan una barra de tiro para jalar la pinza/agarre. Los resortes Belleville de alta fuerza ubicados en la parte posterior del servomotor tensan la barra de tiro. Al accionar el actuador neumático grande, ubicado en la carcasa de sujeción, se abre la pinza/agarre. Durante la presurización, el cilindro entra en contacto con los resortes Belleville y los comprime para expulsar la pinza/agarre, liberando el portaherramientas. No existe un mecanismo para expulsar a la fuerza el portaherramientas de la pinza, por lo que se debe utilizar un mecanismo de captura o la fuerza de gravedad. Ambos modelos usan un cono 30 para sujetar un portaherramientas BT30 estándar. Este diseño bloquea el portaherramientas en el eje cónico 30 y resiste grandes fuerzas de extracción. El eje no tiene llaves de bloqueo, por lo que no es necesario indexar el motor para el cambio de la herramienta.

Estos motores de cambio automático de herramientas son a prueba de fallas, ya que no se requiere presión de aire para retener el portaherramientas. Por lo tanto, el portaherramientas permanecerá retenido en la pinza/agarre incluso cuando la presión de aire se pierda de forma inesperada. Del mismo modo, la aplicación de presión de aire a un único puerto de entrada a través de una simple válvula manual o eléctrica, abre la pinza/agarre y libera el portaherramientas. El diseño siempre aísla los cojinetes del motor de la tensión de la barra de tiro. Esto mejora enormemente la confiabilidad al permitir que el eje del motor gire libremente y nunca esté sujeto a ninguna fuerza de sujeción. Ambos motores usan cojinetes sellados para garantizar una vida útil prolongada. Los cojinetes tienen protección adicional contra la contaminación suministrada por un sello del eje de contacto. Este sello especial elimina la necesidad de aire de purga constante.

Durante el funcionamiento, estos motores generan un calor considerable debido a su alto torque y tamaño compacto. Las temperaturas de operación excesivas reducirán significativamente la vida útil de los motores. Se requiere refrigeración por agua para mantener la unidad dentro del rango de operación de temperatura interna. Nunca se debe permitir que el motor exceda una temperatura de 80°C (176°F). El funcionamiento continuo de la unidad por encima de 80°C (176°F) hará que el rotor se desmagnetice y los cojinetes fallen. Las altas temperaturas también

harán que las juntas tóricas que sellan los canales de agua de refrigeración fallen, lo que posiblemente llenará el motor con agua. Se proporciona un flujo a través del enfriamiento por agua en el motor para permitir ciclos de trabajo elevados sin sobrecalentamiento.

Instalación y operación

Montaje de la herramienta con servomotor rotatorio de 3M en una herramienta compatible activa de 3M

Las herramientas están diseñados para conectarse directamente al carro de la ACT (herramienta compatible activa) de 3M, utilizando el kit de montaje en paralelo modelo 06533.

La configuración del eje paralelo se muestra en la Figura 1, donde la herramienta se conecta al carro de la ACT con el kit de montaje en paralelo. El kit de montaje en paralelo se coloca en el carro y se sujeta con los cuatro (4) tornillos de ensamblaje huecos hexagonales M6x1x20mm suministrados. Luego, la herramienta se sujeta al kit de montaje en paralelo como se muestra, con dos (2) tornillos de ensamblaje huecos hexagonales M6x1x20mm en la parte delantera de la carcasa del motor. Dos (2) tornillos de ensamblaje huecos hexagonales M6x1x145 mm pasan a través de la carcasa de sujeción/placa de montaje. Los sujetadores deben apretarse al torque especificado en la sección Especificaciones técnicas.

Para conectar la herramienta a una ACT en una configuración de eje perpendicular, coloque la carcasa de sujeción/placa de montaje sobre el carro como se muestra en la Figura 2. Luego fije la unidad con cuatro (4) tornillos de ensamblaje huecos hexagonales M6x1x145 mm. Apriete los sujetadores al torque especificado en la sección Especificaciones técnicas. Se pueden insertar pasadores guía de 5 mm y pegarlos en el carro para alinear el motor. Los soportes de sujeción y la placa de montaje tienen agujeros para pasadores guía con espacio libre previamente perforados para esta configuración.

AVISO: Asegúrese de que los sujetadores M6x1 no superen una profundidad de 0,40" (10 mm) en las bobinas helicoidales del carro de la ACT o se producirán daños. AVISO: No presione los pasadores guía hacia el interior del carro de la ACT, esto dañará los rieles lineales.

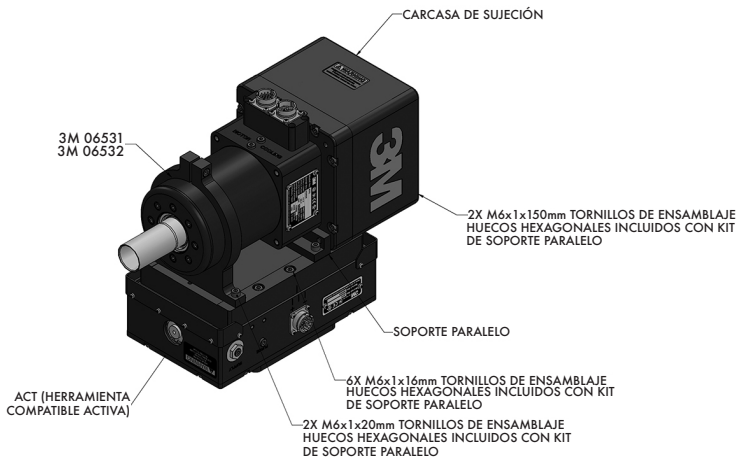


Figura 1. Configuración del eje paralelo del motor del husillo

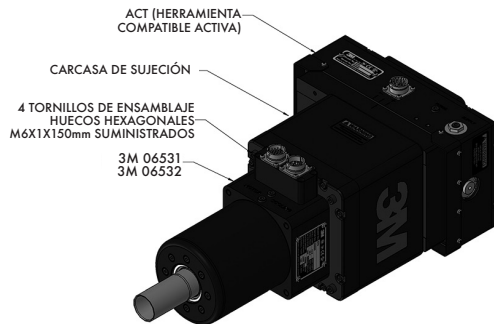


Figura 2. Configuración del eje perpendicular del motor del husillo

Montaje directo a un robot

Para algunos procesos no son necesarios la compatibilidad y el control de la fuerza de los procesos. La herramienta se puede montar directamente en el robot, en estos casos, y el sistema se puede operar en modo de posición. Este sistema robótico es equivalente a un centro de maquinado de 5 ejes con un volumen de trabajo muy grande y una precisión posicional más baja. Ciertos tipos de productos y procesos son adecuados para un Centro de maquinado robótico (RMC). La herramienta se puede conectar a la brida de montaje del robot utilizando una placa de montaje suministrada por el cliente. Para el montaje directo, se recomienda instalar un embrague de arranque. El embrague de arranque ayudará a proteger el motor en caso de una colisión del robot. Cargas sobre el eje del motor de más de 136 kg (300 lb) radialmente y 68 kg (150) en forma axial dañarán los cojinetes.

Para montar la herramienta, primero fije la placa de montaje suministrada por el cliente a la brida de montaje del robot o al embrague de arranque, según las especificaciones del fabricante. Una vez que la placa de montaje esté fija, coloque la herramienta contra la placa de montaje e instale cuatro (4) tornillos de ensamblaje huecos hexagonales M6x1x145 mm. (Vea la Figura 3) Apriete los sujetadores al torque especificado en la sección Especificaciones técnicas.

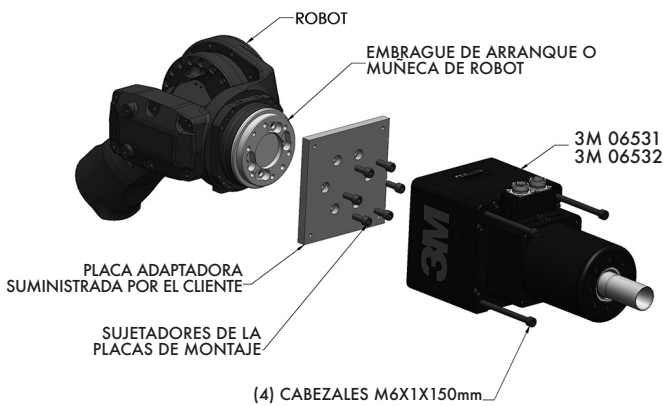


Figura 3. Montaje directo del motor del husillo

Presentación de medios abrasivos y herramientas

La presentación de medios abrasivos y herramientas se refiere a cómo se presentan los diversos discos, brocas, fresas, etc., de modo que un robot pueda maniobrar el motor a la posición adecuada para agarrar el portaherramientas de manera confiable. En última instancia, es responsabilidad del usuario proporcionar una forma para presentar los medios abrasivos o herramientas de una manera efectiva y repetible para una aplicación determinada.

Como se muestra en la Figura 4, muchos tipos de medios abrasivos y herramientas pueden ubicarse con precisión en una base de la herramienta. A continuación, se puede enseñar a un robot rutas de aproximación y ubicaciones de acoplamiento para bajar el motor de manera confiable sobre los portaherramientas y agarrarlos. La pinza de colapso del motor permite un espacio libre diametral de 0,015 pulgadas (0,38 mm) alrededor del portaherramientas cuando se abre. El portaherramientas debe tener un cono que se acople a un soporte cónico montado en la base de la herramienta. El soporte cónico necesita una ranura para permitir el paso del portaherramientas. Este mismo método es aplicable al diseño del motor.

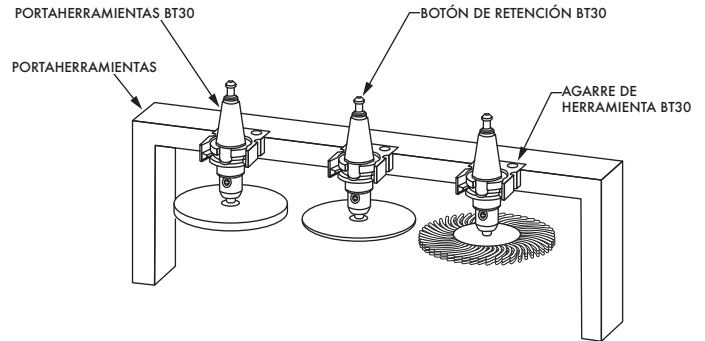


Figura 4. Ejemplo de esquema de presentación de medios abrasivos y herramientas

Especificación del portaherramientas BT30

Los motores modelo 06531 y 06532 de 3M están diseñados para sujetar un portaherramientas BT30. El portaherramientas BT30 es un estilo de máquina herramienta estándar y lo puede adquirir de 3M (número de pieza 06534, PORTAHERRAMIENTAS HTC BT30 5/8-11 X DE 0,48 PULG.): El cliente también puede hacer su propio portaherramientas BT30 para manejar medios abrasivos especiales (consulte la Figura 5 para conocer las dimensiones del portaherramientas). El portaherramientas debe estar equipado con un botón de retención Parlec (www.parlec.com), número de pieza 3003TRK, o equivalente. La Figura 6 muestra el botón de retención Parlec con las dimensiones necesarias.

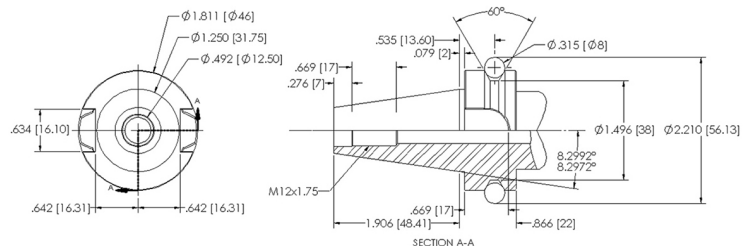


Figura 5. Dimensiones del portaherramientas STC-BT30

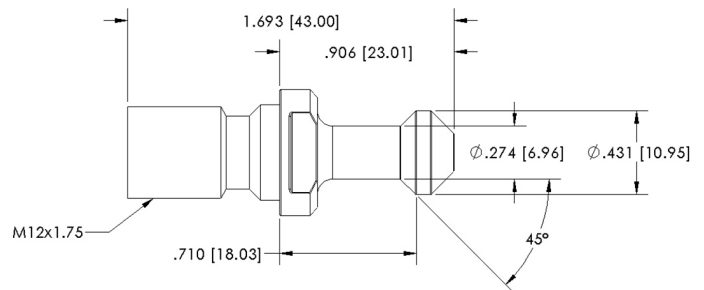


Figura 6. Botón de retención BT30

Conexión neumática

La función Cambio de herramienta del motor requiere un suministro de aire seco, no lubricado, filtrado, con una presión mínima de 90 psi (6,2 bar) y una presión máxima de 100 psi (6,9 bar). No poder proporcionar aire de suministro a estas especificaciones puede degradar el rendimiento y anular cualquier reparación bajo garantía relacionada con los componentes neumáticos. Si la presión del aire de suministro es demasiado baja, la unidad no podrá liberar completamente el portaherramientas. Exceder la presión de aire máxima podría ocasionar daños permanentes en la herramienta de herramienta. El sistema de suministro neumático debe configurarse como se muestra en la Figura 7. Se puede utilizar una válvula manual o eléctrica para activar la función de Cambio de herramienta para la liberación del portaherramientas, pero la válvula debe descomprimir TODA la presión de la línea cuando no está energizada. Con frecuencia se usa una válvula neumática operada eléctricamente en una celda de trabajo automatizada. 3M recomienda ampliamente la instalación de un interruptor de presión en la línea de suministro al servomotor. Este interruptor no debe permitir que la unidad arranque si hay presión en la línea de suministro. La presión en la línea hará que los componentes internos entren en contacto. Esto provocará que el motor no gire o que genere fuerzas internas muy altas, lo que ocasionará eventualmente la fricción de componentes de soldadura.

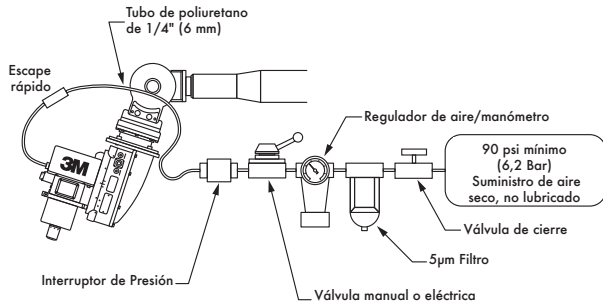


Figura 7. Conexiones neumáticas

Los motores están provistos de accesorios de cierre a presión de tubos de 1/4 de pulgada y 6 mm de diámetro para su instalación en el puerto de desacople de la pinza R 1/8 (métrica) ubicado en la parte superior de la carcasa de sujeción (ver Figura 8). Retire el tapón de envío e instale el accesorio de cierre a presión del tamaño deseado. Si se desea otro tipo de accesorio, desatornille el existente y reemplácelo con cualquiera que tenga una rosca R 1/8 (métrica). Asegúrese de usar un producto para el sellado de roscas y no apriete demasiado el accesorio. La línea de suministro para desacople al dispositivo debe ser un tubo de poliuretano flexible de 1/4 de pulgada o 6 mm de diámetro. El tubo debe dirigirse al dispositivo de modo que no haya torceduras y que haya suficiente holgura para permitir el movimiento del manipulador. Antes de insertar el tubo en el accesorio de aire, abra la válvula de cierre para eliminar los contaminantes que puedan estar en la línea de suministro para desacople. El tubo ahora se puede empujar hacia el accesorio de cierre automático ubicado en la carcasa de sujeción como se muestra en la Figura 8. Cargue la línea de suministro para desacople con aire comprimido y verifique que no haya fugas de aire y que exista una presión mínima de 90 PSI (6,2 bar) en el servomotor. Si no se puede lograr una presión de aire mínima, entonces se debe instalar un compresor de aire auxiliar o una bomba propulsora. **NOTA:** 3M recomienda ampliamente el uso de tubos flexibles de poliuretano en lugar de tubos de nailon. Esto se debe a que los tubos de nailon tienden a cerrarse cuando se doblan. Para quitar la línea de suministro para desacople a fin de realizar tareas de mantenimiento o reparación, asegúrese de que primero descargue toda la presión de aire, luego, mientras empuja hacia adentro el anillo de plástico del accesorio, extraiga el tubo simultáneamente. Cubra o tape el accesorio de autobloqueo cada vez que la línea de suministro para desacople no esté conectada. Esto evitará que ingresen contaminantes.

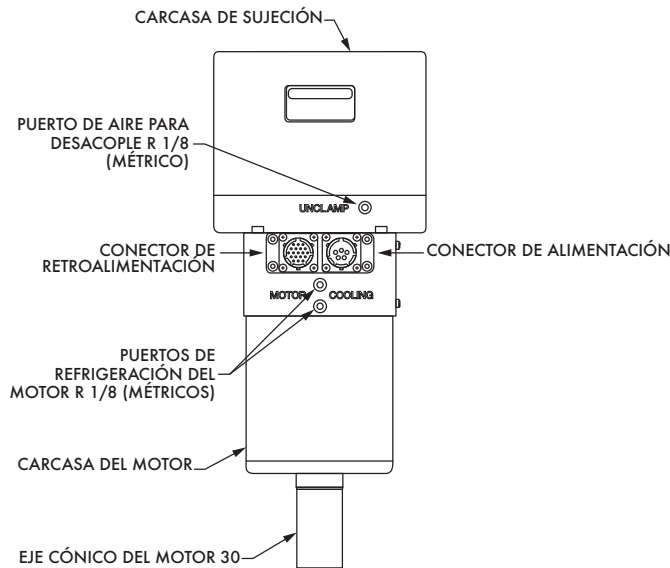
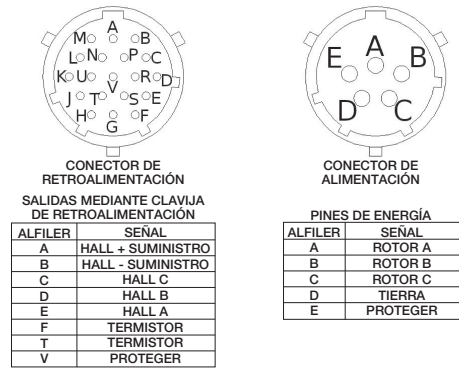


Figura 8. Características externas

Conexiones Eléctricas

Los servomotores tienen dos conexiones eléctricas, la alimentación y la retroalimentación del motor (consulte la Figura 8). Los conectores de alimentación y retroalimentación del motor se muestran en la Figura 9. El mecanismo de liberación de la pieza se basa únicamente en la presión del aire para funcionar; no necesita conexiones eléctricas.



⚠ **ADVERTENCIA:** ENTRADA ELÉCTRICA DE CORRIENTE CONTINUA

Figura 9. Salidas mediante clavija del conector eléctrico

Enfriamiento del motor

Los servomotores requieren refrigeración por agua. Cada motor está diseñado para funcionar por debajo de una temperatura de 80°C (176°F). El rango óptimo de temperatura del motor es 50-60°C (122-140°F). Los motores contienen canales de enfriamiento en la carcasa del motor que rodea su estator. Estos canales permiten la eliminación eficiente del calor. El refrigerante entra y sale de la carcasa del motor a través de dos puertos de enfriamiento tal como se muestra en la Figura 8. Cualquiera de estos puertos de refrigeración del motor se puede usar como entrada, entonces el otro se convertirá en una salida. Se debe usar un sistema de enfriamiento de agua de circuito cerrado y requiere una unidad de enfriamiento separada que haga circular el agua a través de la carcasa del motor para eliminar el calor. Todo el refrigerante recircula en el sistema y no se requiere suministro ni descarga continua. Se requiere una mezcla de agua destilada pura y un inhibidor de corrosión como DowTherm SR-1, o equivalente. Las unidades de enfriamiento convencionales se componen de una bomba, un intercambiador térmico agua-aire y un ventilador. Estas unidades están disponibles comercialmente en varios fabricantes (por ejemplo, Miller Coolmate 3, www.millerwelds.com). La unidad de enfriamiento debe dimensionarse en función de la salida de potencia eléctrica del motor de 3,0 hp (2,2 kW) o 5,0 hp (3,7 kW) con una eficiencia general del motor del 90% y sus condiciones de carga. Se recomienda controlar constantemente la temperatura del motor durante el funcionamiento para garantizar que no se sobrecaliente.

NOTA: La vida útil del motor está directamente relacionada con la temperatura de operación, por lo que un enfriamiento adecuado es fundamental.

Se proporcionan dos accesorios de cierre a presión de tubo de 1/4" y 6 mm de diámetro para su instalación en los puertos de refrigeración del motor. Retire los tapones de envío e instale los accesorios de cierre a presión del tamaño deseado. Si se necesita otro tipo de accesorio, reemplace el existente con uno que tenga una rosca R 1/8 (métrica). Asegúrese de usar un producto para el sellado de roscas y no apriete demasiado el accesorio.

Monitoreo de temperatura del motor

Los servomotores están diseñados para funcionar por debajo de una temperatura de 80°C (176°F) y dentro de un rango óptimo de 50-60°C (122-140°F). En muchas situaciones, es recomendable controlar la temperatura interna del motor para garantizar que no se supere la clasificación de temperatura máxima y que se mantenga el rango óptimo. Para simplificar esto, cada motor tiene un termistor que está incrustado en los devanados del motor. La conexión del termistor se proporciona en el conector de retroalimentación del motor tal como se muestra en la Figura 9. La señal de temperatura del termistor es una función logarítmica de la resistencia de salida. El gráfico que se muestra en la Figura 10 ilustra la temperatura interna del motor frente a la resistencia de salida del termistor. En el gráfico, una temperatura de 80°C (176°F) se corresponde con una resistencia de 2000 ohmios. Si el termistor indica una resistencia de menos de 2000 ohmios, entonces el motor debe apagarse inmediatamente antes de que se genere un daño térmico. El motor también contiene un interruptor de corte térmico. Si la temperatura supera los 100°C (212°F), el motor dejará de funcionar hasta que se haya enfriado. Esta característica no debe usarse para controlar la temperatura del motor. El corte térmico está diseñado para funcionar solo cuando todas las otras precauciones han fallado.

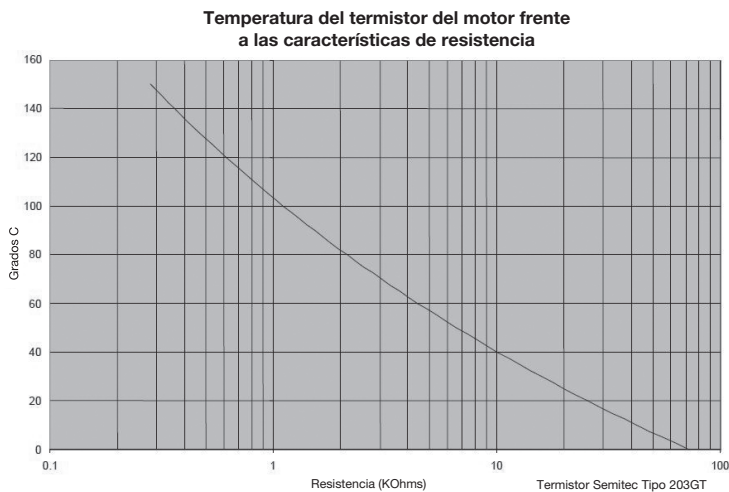


Figura 10. Tabla del termistor

La siguiente ecuación se puede utilizar para calcular la temperatura del motor en función de la resistencia del termistor medida:

$$T = \frac{1}{2.656 \times 10^{-3} + 2.317 \times 10^{-4} \ln(R) + 1.752 \times 10^{-7} \ln(R)^3} - 273.15$$

R es resistencia en Kohms

ln() es la función logarítmica natural (Base e)

T es la temperatura en °C

Figura 11. Temperatura - Ecuación de resistencia

Aceleración/desaceleración del motor

Los servomotores tienen la capacidad de arrancar y detenerse muy rápidamente. Mientras el motor no se sobrecaliente ni el amplificador exceda la entrada de corriente permitida, el motor continuará funcionando. El problema es que el motor y el amplificador pueden experimentar picos de corriente excesivos ante operaciones de aceleración y desaceleración rápidas. Los medios abrasivos o herramientas con una masa o diámetro importantes (es decir, un alto momento de inercia) solo elevan el aumento de corriente. La cantidad de tiempo permitido para alcanzar la velocidad o parada deseada afectará directamente la vida útil del motor. 3M recomienda usar una disminución o aumento gradual de velocidad lineal suave con un período mínimo de un segundo para llegar a la velocidad máxima o lograr la velocidad cero. El período mínimo de aceleración de un segundo debe aumentarse si se utilizan herramientas más grandes y de mayor inercia para evitar fallas en el servoamplificador y daños a largo plazo.

Programa de mantenimiento preventivo

Se recomienda ampliamente cumplir con el programa de mantenimiento preventivo para ayudar a extender la longevidad del equipo. No hacerlo podría causar una pérdida de funcionalidad y una disminución de la vida útil del producto

HUSILLOS 3M			
Mantenimiento	Semanal	Mensual	Trimestral
Retire las virutas del diámetro interno del eje	X		
Retire desechos del husillo/carcasa del husillo	X		
Verifique que los conectores no estén doblados/dañados	X		
Verifique el flujo en los puertos de enfriamiento y de desacople del motor		X	

Selección y uso del producto: Muchos factores más allá del control de 3M y que son exclusivamente del conocimiento y control del usuario, pueden afectar el uso y desempeño de un producto de 3M en una aplicación particular. Como resultado, el cliente es el único responsable de evaluar el producto y determinar si es apropiado y adecuado para su aplicación, incluida la realización de una evaluación de peligros en el lugar de trabajo y la revisión todas las normativas y normas aplicables (por ej., OSHA, ANSI, etc.). No evaluar, seleccionar y utilizar correctamente un producto de 3M y los productos de seguridad correspondientes, o no cumplir con todos los reglamentos de seguridad aplicables, puede generar lesiones, enfermedad, incluso la muerte o daño a bienes materiales.

Garantía, recurso limitado y exención de responsabilidades: A menos que una garantía adicional se indique específicamente en el empaque o documentación técnica relacionada con el producto de 3M pertinente (en cuyo caso rige dicha garantía), 3M garantiza que cada producto de 3M cumple con las especificaciones pertinentes del producto de 3M en el momento en el que 3M lo envía. 3M NO OTORGA OTRAS GARANTÍAS O CONDICIONES EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUSO PERO SIN LIMITARSE A CUALQUIER GARANTÍA O CONDICIÓN DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR O QUE SURJA DEL CURSO DE UNA TRANSACCIÓN, COSTUMBRE O USO COMERCIAL. Si el producto de 3M no cumple con esta garantía, el único recurso exclusivo es, a criterio de 3M, el reemplazo del producto de 3M o el reembolso del precio de compra.

Limitación de responsabilidades: Excepto por el recurso limitado indicado anteriormente, y excepto en la medida en que esté prohibido por ley, 3M no será responsable por ninguna pérdida o daño que surjan de o estén relacionados con el producto de 3M, ya sean directos, indirectos, especiales, incidentales o consecuentes (incluidas, pero no limitado a, pérdida de ganancias u oportunidad comercial), sin importar la teoría legal aducida, incluida, pero sin limitarse a, la garantía, contrato, negligencia o responsabilidad estricta.

Envío de un reclamo de garantía y reparación del producto después de que la garantía haya expirado: Para obtener la garantía y el servicio de reparación de los husillos robóticos ready2_grind y las herramientas de fuerza compatibles, llame a la línea directa técnica de KUKA al 1-800-459-6691.

Para obtener información de los Productos 3M, llame al:
800-3M HELPS (800-364-3577) llamada libre de costo
651-737-6501 acceso directo