EBARA

(I)

LIBRETTO ISTRUZIONI
MOTORI SOMMERSI
6" - 8" - 10" - 12"

(GB)

INSTRUCTION MANUAL FOR
SUBMERSIBLE MOTORS
6" - 8" - 10" - 12"

(D)

BEDIENUNGSHANDBUCH
TAUCHMOTOREN
6" - 8" - 10" - 12"

(E)

MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA
MOTORES SUMERGIBLES
6" - 8" - 10" - 12"

(F)

NOTICE DE MODE D'EMPLOI POUR
MOTEURS ELECTRIQUES IMMERGES
6" - 8" - 10" - 12"

Contiene DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITA'
Contains CE DECLARATION OF CONFORMITY
Enthält die CE-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
Contiene DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD
Contient DECLARATION DE CONFORMITE

CE

---

1. INFORMAZIONI SULLA SICUREZZA - SAFETY INFORMATION - SICHERHEITSINFORMATIONEN - INFORMACIONES SOBRE LA SEGURIDAD - INFORMATIONS SUR LA SECURITE

Il trasporto, l'installazione, il collegamento, la messa in servizio, la conduzione e l' eventuale manutenzione o messa fuori servizio, devono essere eseguiti da personale esperto e qualificato e nel rispetto delle norme di sicurezza generali e locali vigenti. E' vietato manomettere il prodotto. L'utente è responsabile di pericoli o incidenti nei confronti di altre persone o loro proprietà. Utilizzare il motore solo per gli scopi descritti nel paragrafo 2.2. Ogni altro utilizzo può essere causa di infortuni.

Each transport, installation, connection, setting at work, control and eventual maintenance or stop operation shall be executed by trained and qualified staff. Furthermore, possible local regulations or directions not mentioned in this manual must be taken into consideration as well.Tampering with the product is prohibited.The user is responsible for dangers or accidents in relation to other persons and their property. Use the motor only for the purposes described in Paragraph 2.2. Any other use can be a cause of accidents.

Alle Maßnahmen hinsichtlich Transport, Installation, Anschluss, Inbetriebnahme, Bedienung und eventuelle Wartung bzw. Außerbetriebnahme müssen durch erfahrenes Fachpersonal durchgeführt werden und unter Beachtung der allgemeinen und örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften. Die Manipulierung des Produktes ist untersagt. Der Benutzer ist anderen Personen oder ihrem Eigentum gegenüber für Gefahren oder Unfälle verantwortlich. Der Motor nur für die im Abschnitt 2.2, beschriebenen Zwecke benutzen. Jeder andere Gebrauch kann Unfälle verursachen.

Los trabajos de transporte, instalación, conexión, puesta en función, utilización y mantenimento o puesta fuera de servicio deberán ser llevados a cabo por personal experto y cualificado. Está prohibido modificar el produco. El usuario es responsable de los peligros o accidentes ocasionados a otras personas o sus propiedades. No utilizar los motores para usos diversos de los especificados. Todo uso diverso deberà considerarse inapropriado y potenzialmente peligroso para la incolumidad de los operadores.

Chaque intervention de transport, installation, connexion, mise en marche, contrôle et éventuel entretien ou mise hors service doit être exécutée par un personnel expert et qualifié et conformément aux réglementations générales et locales en vigueur. Il est interdit d'apporter des modifications au produit. L'utilisateur est responsable des dangers ou des accidents aux tiers ou à leurs biens. Utiliser le moteur uniquement dans les buts indiqués dans ce manuel. Toute autre utilisation peut provoquer des accidents.

Prima di effettuare qualsiasi operazione, scollegare i cavi elettrici di alimentazione. Non toccare il motore quando è in funzione.
Before executing any operation, the feeder cables shall be disconnected. Never touch the motor while it is working.
Ziehen Sie vor jeglichen Arbeitsgängen die Stromversorgungskabel von den Motorklemmen ab. Berühren Sie der Motor nicht, solange er in Betrieb ist.
Antes de realizar cualquier operación, desconecte los cables eléctricos de alimentación. No toque el motor cuando esté funcionando.
Avant d'effectuer n'importe quelle opération, débrancher les câbles électriques d'alimentation. Ne pas toucher le moteur durant son fonctionnement.

Non utilizzare il motore in atmosfera esplosiva o con liquidi infiammabili o pericolosi. Non utilizzare il motore in zone frequentate da bagnanti.
Never use the motor in explosive atmospheres or to pump inflammable or dangerous liquids. Do not use motor in swimming areas.
Verwenden Sie der Motor nicht in Explosionsgefährdeter Umgebung oder zum Pumpen von entzündlichen oder gefährlichen Flüssigkeiten. Benutzen Sie nicht der Motor in den Zonen von Badende besuchten.
No utilice el motor en atmósfera explosiva o para bombear líquidos inflamables o peligrosos. No utilice el motor en áreas por la natación.
Ne pas utiliser le moteur dans une atmosphère explosive ou pour pomper des liquides inflammables ou dangereux. Ne pas utiliser le moteur dans secteurs pour la natation.

Il motore deve funzionare solo e sempre immerso in acqua.
The motor must only operate when submerged under water.
Der Motor darf nur und immer unter Wasser in Betrieb gesetzt werden.
El motor sólo deberá funcionar sumergido en agua.
Le moteur ne doit tourner qu'après avoir été immergé dans l'eau.

Verificare che i dati indicati sulla targa, ed in particolare potenza, frequenza, tensione, corrente assorbita,siano compatibili con le caratteristiche della linea elettrica o del generatore di corrente disponibili.
Verify that the data shown on the plate, and in particular, power, frequency, voltage, absorbed current, are compatible with the characteristics of the electric line or current generator available.
Prüfen, ob die auf dem Schild angegebenen Daten und insbesondere Leistung, Frequenz, Spannung und Stromaufnahme mit den Eigenschaften der verfügbaren Stromleitung oder Stromgenerators kompatibel sind.
Verificar que los datos indicados en la placa, y más concretamente la potencia, la frecuencia, la tensión y la corriente absorbida, sean compatibles con las características de la línea eléctrica o del generador de corriente a disposición.
Vérifier si les données indiquées sur la plaquette, et en particulier la puissance, la fréquence, la tension et le courant absorbé, sont compatibles avec les caractéristiques de la ligne électrique ou du générateur de courant disponibles.

La sostituzione del cavo di alimentazione deve essere effettuata da un centro autorizzato
The replacement of the feeding cable must be done by an authorised distributor
Das Auswechseln der Speisekabel muss von einem autorisierten Zentrum gemacht werden.
El cambio del cable de alimentacion tiene que ser ejecutado por un centro de servicio autorizado.
Le replacement du câble d'alimentation doit être fait par un distributeur autorisé

Installare il motore fuori dalla portata dei bambini
Install the motor out of children's reach
Instalar el motor fuera del alcance de ninos
Installer le moteur loin de la portée des enfants
Die Motor an der Stelle einsetzten, wo sie für die Kinder unzugänglich ist.

Installare un interruttore differenziale ad alta sensibilità (max 0,03 A)
Install a residual current device (RCD) with rated residual operating current not exceeding 0,03 A.
Instalar un interruptor diferencial de alta sensibilidad (max 0,03 A).
Monter un interrupteur différentiel d' haute sensibilité (max 0,03 A).
Montieren Sie den hochempfindlichen Frequenzinverter (0, 03A).

Collegare l' elettropompa alla rete tramite un interruttore omnipolare, in grado di interrompere tutti i fili di alimentazione, per isolare il motore in caso di malfunzionamenti o piccoli interventi di manutenzione.

Connect the pump to the feeding line through an omni-polar switch that can disconnect all the feeding cables to insulate the motor in case of malfunction or small maintenance operations

Conectar la electrobomba a la red de alimentacion atraves de un interruptor omnipolar, que sea en condicion de interrumpir todos los cables de alimentacion, para aislar el motor en caso de falla y/o pequenas intervencion de manutencion

Connecter l'é lectropompe au réseau à travers un interrupteur omnipolaire, capable d' interrompre tous les fils d' alimentation, pour isoler le moteur en cas de mauvais fonctionnement ou petits intervention d' entretien

Die Elektropumpe ans Netz mit Hilfe eines Schalters anschließen, der die Netzkabel im Fall des Schlechtfunktionierens oder nicht bedeutender Wartungsarbeiten unterbrechen könnte.

Eseguire il collegamento di messa a terra
Make the earthing connection
Ejecutar las conexiones con tierra
Executer la connection de mise à la terre
Erdungsanschluss ausführen.

Prima di procedere all' installazione leggere attentamente questo manuale che racchiude direttive fondamentali da rispettarsi durante le fasi di installazione, funzionamento e manutenzione.
I simboli riportati unitamente alle diciture "PERICOLO" e "AVVERTENZA", sono ad indicare la potenzialità del rischio derivante dal mancato rispetto della prescizione alla quale sono stati abbinati.

Read this documentation carefully before installation. It contains fundamental instructions for installation, operation and maintenance.
The symbols shown below together with the words "DANGER" and "WARNING" indicate a risk of danger if instructions are not followed.

Die Installation sollte möglichst durch kompetentes und qualifiziertes Personal erfolgen, das im Besitz der technischen Anforderungen laut der einschlägigen Normen ist.
Die untenstehenden Symbole weisen gemeinsan mit den Beschriftungen "GEFAHR" und "WARNUNG" auf die potentielle Gefahr hin, der man sich bei Nichtbeachten der jeweiligen Vorschriften aussetzt.

Antes de realizar la instalación hay que leer detenidamente este manual, que contiene las directivas fundamentales a respetar en las fases de instalación, funcionamiento y mantenimiento.
Los símbolos abajo citados junto a las palabras "PELIGRO" y 'ADVERTENCIA', sirven para indicar la potencialidad del riesgo que deriva del no respetar la prescripción a la que han sido unidos.

Avant de procéder à l' installation, lire attentivement ce manuel qui contient des directives fondamentales à respecter pendant les phases d' installation, de fonctionnement et maintenance.
Les symboles indiqués plus bas, ainsi que les messages "DANGER" et "MISE EN GARDE" indiquent un danger découlant de la non observance de la consigne à laquelle ils sont associés.

PERICOLO	La mancata osservanza delle prescrizioni comporta un rischio di scosse elettriche.
DANGER	Risk of electric shocks if instructions are not followed.
GEFAHR	Das Nichttbeachten der Vorschriften führt zu Stromschlaggefahr.
PELIGRO	El no respetar la prescripción comporta un riesgo de sacudidas eléctricas.
DANGER	La non-observance des consignes comporte un risque de décharges électriques.

PERICOLO	La mancata osservanza delle prescrizioni comporta un rischio di danno alle persone e/o cose.
DANGER	Risk of injury and/or damage to person and/or property if instructions are not followed.
GEFAHR	Das Nichtbeachten der Vorschriften kann zu Personen-und/oder Sachschäden führen.
PELIGRO	El no respetar la prescripción comporta un riesgo de daño a las personas y/o las cosas.
DANGER	La non-observance des consignes comporte un risque de blessures corporelles et ou dégâts matériels.

AVVERTENZA	La mancata osservanza delle prescrizioni comporta un rischio di danno al motore pompa o all' impianto.
WARNING	Risk of damage to the pump and/or systems if instructions are not followed.
WARNUNG	Das Nichtbeachten der Vorschriften kann zu einer Beschädigung der Motor und/oder der Anlage führen.
ADVERTENCIA	El no respetar la prescripción comporta un riesgo de daño al motor y/o a la instalación.
MISE EN GARDE	La non-observance des consignes comporte un risque de dégâts au moteur de la pompe ou à l' installation.

2. MOTORE - MOTOR - MOTOR - MOTOR - MOTEUR

Typo / Type / Typ / Tipo / Type	
Matricola / Serial No° / Kennummer / Matrícula / N. De série	n°
Potenza / Power / Leistung / Potencia / Puissance	kW
Tensione / Voltage / Spannung / Tensión / Tension	V
Velocità / Speed / Geschwindigkeit / Velocidad / Vitesse	1/min
Freqenza / Frequency / Frequenz / Frecuencia / Fréquence	Hz
Corrente assorbita / Absorbed current / Stromaufnahme / Corriente absorbida / Courant absorbé	A
Data / Date / Datum / Fecha / Date	

2.1 INFORMAZIONI GENERALI - GENERAL INFORMATION - ALLGEMEINE INFORMATIONEN - INFORMACIONES GENERALES - INFORMATIONS GENERALES

I motori sommersi **EBARA** sono apparecchi affidabili progettati per poter funzionare molti anni senza richiedere alcuna manutenzione di tipo ordinario, a condizione che vengano installati in modo corretto. Preghiamo pertanto di leggere questo libretto e di attenersi scrupolosamente a quanto prescritto.
Decliniamo ogni responsabilità per danni a persone e/o cose derivanti dal mancato rispetto delle nostre prescrizioni.
Quanto prescritto nel seguente manuale è da intendersi per una esecuzione standard; riferirsi alla documentazione contrattuale di vendita per le istruzioni delle versioni speciali.
Per qualsiasi problema di carattere tecnico/commerciale, rivolgersi al nostro servizio clienti.

EBARA submersible motors are reliable apparatus designed to provide many years of operation without the need for routine maintenance, provided they are installed correctly. We therefore recommend reading this manual carefully and following the instructions contained thoroughly.
We decline any responsibility for injury to persons and / or damage to property due to failure to follow our instructions.
This manual is for use in standard applications: please refer to your sales contract for instructions regarding special versions.
Please contact our customer care department for any technical or sales queries.

Die **EBARA**-Tauchmotoren sind zuverlässige Geräte, die für einen Betrieb von vielen Jahren konzipiert worden sind, ohne Wartung erforderlich zu machen, falls sie ordnungsgemäß installiert werden. Wir bittë Sie darum, das vorliegende Handbuch sorgfältig zu lesen und die Anweisungen genau einzuhalten.
Für Personen- und/oder Sachschäden, die auf die Nichtbeachtung dieser Anweisungen zurückzuführen sind, lehnen wir jegliche Haftung ab.
Die Anweisungen des vorliegenden Handbuches beziehen sich auf Standardausführungen; bei Spezialausführungen siehe die Anweisungen in den Vertragsunterlagen.
Wenden Sie sich bei allen technisch/handelstechnischen Problemen an unseren Kundendienst.

Los motores sumergibles **EBARA** son aparatos fiables, diseñados para poder funcionar durante muchos años sin requerir mantenimiento alguno de tipo ordinario, siempre que los mismos sean instalados correctamente. Se ruega leer este manual y respetar al pie de la letra lo prescrito en él.
El fabricante declina toda responsabilidad por daños causados a personas y/o cosas derivados del incumplimiento de las prescripciones aquí detalladas.
Todo lo prescrito en este manual deberá considerarse para una ejecución estándar; consultar la documentación del contrato de venta para las instrucciones de las versiones especiales.
Para cualquier problema de carácter técnico-comercial, diríjase a nuestro Servicio al Cliente.

Les moteurs immergés **EBARA** sont des appareils fiables conçus pour fonctionner très longtemps sans aucun besoin d'entretien ordinaire, à condition qu'ils soient montés correctement. Nous conseillons par conséquent de lire cette notice et de respecter scrupuleusement les prescriptions qu'elle contient.
Nous déclinons toute responsabilité en cas de dégâts matériels et/ou blessures corporelles découlant de l'inobservation de nos prescriptions.
Tout ce qui est prescrit dans cette notice doit s'entendre pour une exécution standard ; pour les instructions des versions spéciales, consulter la documentation contractuelle de vente.
Pour tout problème de caractère technique-commercial, contacter notre service clients.

2.2 APPLICAZIONI E SERVIZIO - APPLICATIONS AND SERVICE - EINSATZ UNF BETRIEB - APPLICACIONES Y SERVICIO - APPLICATIONS ET SERVICE

I motori sommersi **EBARA** sono accoppiabili a pompe sommerse radiali e semiassiali di ogni tipo, che trovano impiego, in impianti civili, industriali e agricoli, per il sollevamento di acque sostanzialmente pulite. Per particolari installazioni non menzionate nel presente libretto, siete pregati di contattare il nostro servizio clienti.

EBARA submersible motors have been designed to be connected to all types of radial and semi-impeller, submersible pumps for use in domestic, industrial and agricultural systems for the lifting of substantially clean water. Please contact our customer care department for information regarding other types of installation.

Die **EBARA**-Tauchmotoren können mit Radialtauchpumpen sowie Halbaxialpumpen jedes Typs eingesetzt werden, die in zivilen Anlagen, in der Industrie sowie in der Landwirtschaft für das Heben von im wesentlichen sauberen Flüssigkeiten Verwendung finden. Wenden Sie sich bei besonderen, nicht erwähnten Anwendungen an unseren Kundendienst.

Los motores sumergibles **EBARA** pueden ser acoplados a bombas sumergibles radiales y semiaxiales de todo tipo, empleadas en plantas civiles, industriales y agrícolas para la elevación de aguas sustancialmente limpias. Para instalaciones especiales no mencionadas aquí, les rogamos consulten con nuestro Servicio al Cliente.

Les moteurs immergés **EBARA** peuvent s'accoupler avec des pompes immergées radiales et demi-axes de tout type, pour des applications civiles, industrielles et agricoles, de levage d'eaux substantiellement claires. Pour les installations particulières qui ne seraient pas mentionnées ici, contacter notre service clients.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE - TECHNICAL SPECIFICATIONS - TECHNISCHE EIGENSHAFTEN - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

I motori sommersi **EBARA** sono motori elettrici asincroni, con il rotore a gabbia di scoiattolo del tipo cosiddetto "bagnato" (wet-end), ciò significa che l' avvolgimento del motore è completamente immerso in acqua, o in una miscela a base d' acqua, che ne costituisce il liquido interno di raffreddamento.
I motori sommersi **EBARA** sono riavvolgibili e impiegano il grado di protezione IP 68; motori protetti contro la polvere e contro l'accesso a parti pericolose con filo protetto contro gli effetti della sommersione. Tutti i motori possono essere indifferentemente impiegati in entrambi i sensi di marcia, destroso o sinistroso.

EBARA submersible motors are asynchronous, electric motors with a squirrel-cage rotor and are the so called wet-end types, that is to say that the winding of the motor is immerged completely under water, or under a water-based mix, and this acts as the motor's internal liquid coolant.
EBARA submersible motors are rewindable and offer IP68 grade of protection: motors are protected against dust and against access to dangerous parts with wiring protected against the effects of the submersion. All the motors can operate indifferently in both left or right-handed directions.

Die **EBARA**-Tauchmotoren sind asynchrone Elektromotoren mit Rotor in Kurzschlusskäfig und „wet-end", das heißt die Wicklung des Motors ist vollständig im Wasser oder in einem auf Wasserbasis eingetaucht; diese Flüssigkeit dient zur internen Kühlung des Motors.
Die **EBARA**-Tauchmotoren können mit Schutzgrad IP68 neu gewickelt werden; die Motoren sind gegen Staub, gegen den Zugang zu den gefährlichen Bauteilen sowie gegen die Auswirkungen des Eintauchens geschützt. Alle Motoren können unterschiedslos in beiden Richtungen - linksdrehend oder rechtsdrehend - eingesetzt werden.

Los motores sumergibles **EBARA** son motores eléctricos asíncronos, con el rotor de jaula de ardilla, de los denominados "mojados" (wet-end); ello significa que el bobinado del motor se halla totalmente sumergido en agua, o en una mezcla a base de agua, que constituye el líquido interno de enfriamiento del motor.
Los motores sumergibles **EBARA** son rebobinables y emplean el grado de protección IP68; son motores protegidos contra el polvo y contra el acceso a partes peligrosas, así como con hilo protegido contra los efectos de la inmersión. Todos los motores pueden emplearse indiferentemente en ambos sentidos de marcha, a la derecha y a la izquierda.

Les moteurs immergés **EBARA** sont des moteurs électriques asynchrones, avec rotor à cage d'écureuil du type humide, ce qui signifie que l'enroulement du moteur est entièrement immergé dans l'eau, ou dans un mélange à base d'eau, qui constitue le liquide intérieur de refroidissement du moteur.
Les moteurs immergés **EBARA** peuvent être rébobinés et leur degré de protection est l'IP68; moteurs protégés contre la poussière et contre l'accès à des pièces dangereuses, avec fil protégé contre les effets de l'immersion. Tous les moteurs peuvent être indifféremment utilisés dans les deux sens de marche, droit et gauche.

3.1. SERVIZIO E TEMPERATURE - OPERATION AND TEMPERATURE - BETRIEB UND TEMPERATUREN-SERVICIO Y TEMPERATURAS - SERVICE ET TEMPERATURES

I motori sommersi possono funzionare in servizio continuo fornendo la potenza nominale, purché alimentati con tensione e frequenza nominale e temperatura dell'acqua esterna al motore non superiore ai 25° C, in conformità con le Norme NEMA.
La variazione della tensione di alimentazione deve essere contenuta entro più o meno il 10% della nominale. Il fattore di servizio è di 1 per i motori a 50 Hz e di 1,15 per i motori a 60 Hz.
Nel caso di applicazioni dove l'acqua da trattare si presenti ad una temperatura superiore ai 25° C rimane comunque possibile l'utilizzo degli stessi motori, ma si deve declassare la potenza secondo specifici coefficenti correttivi; vedi tab.1, oppure si possono costruire motori con fili di avvolgimento specifici per alte temperature. Poniamo un esempio, un motore da 20 HP che deve lavorare con una temperatura esterna dell'acqua di 35° C, nella sua versione standard, può essere utilizzato per una potenza resa massima di 20x0,80 = 16 HP.
Con i motori in versione "standard" possiamo così raggiungere, ovviamente declassati, temperature dell'acqua esterna di 40° C.
Con motori aventi filo di avvolgimento per alte temperature (PE2, polietilene irradiato), possiamo raggiungere i 50° C utilizzandoli a piena potenza; oltre questa soglia anche per questi motori si rende necessario l'applicazione di un coefficiente correttivo che troviamo in tab.2.

The submersible motors can operate continuously to supply nominal power provided they are powered by nominal voltage and frequency and the external water temperature outside the motor does not exceed 25°C, according to NEMA standards.
Variations in the power supply voltage must be contained to within roughly 10% of the nominal value. The service factor is 1 for 50 Hz motors and 1.15 for 60 Hz motors.
In applications where the water to be managed has a temperature in excess of 25°C, it is possible to use these motors but the power must be down-graded according to a specific correction co-efficient; please refer to table 1. Otherwise, motors can be constructed with winding wires that are specific for high temperatures. By way of example, a standard, 20 HP motor working with an external water temperature of 35°C, can be used to deliver maximum power of 20 x 0.80 = 16 HP.
Standard version motors can be used with external water temperatures of up to 40°C provided they are down-graded correctly.
Motors with a high-temperature grade winding (PE2, radiated ethylene resin) can reach 50°C at full power: a correction co-efficient must also be applied to these motors if this threshold is to be exceeded, please refer to table 2.

Die Tauchmotoren können gemäß NEMA-Norm im Dauerbetrieb mit der Nennleistung betrieben werden soweit sie mit Nennspannung und Nennfrequenz gespeist werden und die Temperatur des Wassers außerhalb des Motors 25 °C nicht übersteigt.
Die Variation des Netzspannung muss innerhalb von ± 10% der Nennspannung liegen; der Betriebsfaktor ist 1 für Motoren mit 50 Hz und 1,1 für Motoren mit 60 Hz.
Bei Anwendungen, bei denen das zu behandelnde Wasser eine Temperatur von mehr als 25 °C aufweist, bleibt die Benutzung des gleichen Motors möglich; Die Leistung muss jedoch mit spezifischen Korrekturfaktoren deklassiert werden; siehe Tabelle 1. Außerdem können Motoren mit Wicklungsdrähten für hohe Temperaturen konstruiert werden. Wenn zum Beispiel ein Motor mit 20 PS in der Standardversion mit einer Außentemperatur des Wassers von 35 °C arbeiten muss, so kann er für eine max. Leistung von 20 x 0,80 = 16 PS eingesetzt werden.
Mit den Motoren der Standardversion können so bei entsprechender Deklassierung Temperaturen von bis zu 40 °C erreicht werden.
Mit Motoren mit Wicklungsdrähten für hohe Temperaturen (PE2, bestrahltes Polyäthylen) können Temperaturen von bis zu 50 °C unter Nutzung der vollen Leistung erreicht werden; oberhalb dieser Schwelle müssen für alle Motoren die Korrekturfaktoren angewendet werden, die in Tabelle 2 angegeben werden.

Los motores sumergibles pueden funcionar en servicio continuo suministrando la potencia nominal, con tal de que estén alimentados con tensión y frecuencia nominal y una temperatura del agua externa al motor no superior a los 25°C, de conformidad con las Normas NEMA.
La variación de la tensión de alimentación debe estar contenida dentro del 10% más o menos de la nominal. El factor de servicio es de 1 para los motores a 50 Hz y de 1,15 para los motores a 60 Hz.
En caso de aplicaciones en las que el agua a tratar se encuentre a una temperatura superior a los 25°C, podrán utilizarse igualmente dichos motores, pero deberá desclasarse la potencia según coeficientes específicos correctores (ver tab. 1), o bien podrán construirse motores con hilos de bobinado específicos para altas temperaturas. Pongamos un ejemplo: un motor de 20 HP que deba trabajar con una temperatura externa del agua de 35° C, en su versión estandard, podrá utilizarse para una potencia máxima de 20x0,80 = 16 HP.
Con los motores en versión "estandard", obviamente desclasados, podremos alcanzar, por lo tanto, temperaturas del agua externa de 40°C.
Con motores con hilo de bobinado para altas temperaturas (PE2, polietileno irradiado), podremos alcanzar los 50° C utilizándolos a plena potencia; por encima de este umbral, para estos motores deberá aplicarse también un coeficiente corrector, que puede encontrarse en la tab. 2.

Les moteurs immergés peuvent fonctionner en service continu et fournir la puissance nominale maximale, pourvu qu'ils soient alimentés avec une tension et une fréquence nominales et que la température de l'eau à l'extérieur du moteur ne dépasse pas 25° C, conformément aux normes NEMA.
La variation de la tension d'alimentation ne doit pas dépasser +/- 10% de la nominale. Le facteur de service est de 1 pour les moteurs à 50 Hz et de 1,15 pour ceux à 60 Hz.
Dans les applications où l'eau à traiter dépasse 25° C, on peut travailler avec les mêmes moteurs mais à condition de déclasser la puissance selon des coefficients correctifs spécifiques (voir tableau 1) ou alors construire des moteurs avec des fils d'enroulement spécifiques pour températures élevées. Prenons, par exemple, un moteur de 20 HP qui doit travailler avec une température extérieure de l'eau de 35° C : dans sa version standard, il pourra être exploité pour une puissance utile maximale de 20 x 0,80 = 16 HP.
Ainsi, avec les moteurs version "standard", naturellement déclassés, nous pouvons atteindre des températures de l'eau extérieure de 40° C.
Avec des moteurs ayant un fil d'enroulement pour températures élevées (PE2, polyéthylène irradié) nous pouvons atteindre 50° C en les exploitant à pleine puissance ; au-delà de ce seuil, nous devons appliquer également à ces moteurs un coefficient correctif que nous trouvons dans le tableau 2.

Temperatura acqua Water Temperature Wassertemperatur Temperatura del agua Température de l'eau	Coefficiente correttivo Correction coefficient Korrekturfaktor Coeficiente corrector Coefficient correctif
25° C	1.00
30° C	0.90
35° C	0.80
40° C	0.70

TAB. 1

Temperatura acqua Water Temperature Wassertemperature Temperatura del agua Température de l'eau	Coefficiente correttivo Correction coefficient Korrekturfaktor Coeficiente corrector Coefficient correctif
50° C	1.00
55° C	0.90
60° C	0.80
65° C	0.70

TAB. 2

3.2 AVVOLGIMENTO - WINDING - WINCKLUNG - BOBINADO - ENROULEMENT

Le norme internazionali non prevedono la codifica della Classe di Isolamento dei motori sommersi del tipo a bagno d'acqua. La Classe di Isolamento di un motore elettrico è definita dai materiali isolanti con cui è costruito, per i motori sommersi, in mancanza di una normativa internazionale, viene precisato il materiale isolante dei fili di avvolgimento: PVC oppure PE2.
Il filo di avvolgimento è in rame isolato con particolari resine termoplastiche, quello normalmente utilizzato è in PVC (cloruro di polivinile), trattato in modo da essere perfettamente igroscopico e avere una notevole capacità d'isolamento elettrico. La temperatura massima consigliata per questo filo è di 70° C, oltre la quale perde le sue caratteristiche maccaniche.
In casi particolari viene impiegato un filo di avvolgimento in PE2 (polietilene irradiato) che offre ottime propietà dieletriche resistendo fino a temperature di 95° C.

International standards do not envisage a code for the Insulation Class of wet-end type, submersible motors. The Insulation Class of an electric motor is defined according to the insulating materials used to construct it. As an international standard is not available for submersible motors, the specification considers the insulating material used for the winding wires: PVC or PE2.
The winding wire is in insulated copper with particular thermoplastic resins, usually PVC (polyvinyl chloride) is used, which has been treated so that it is perfectly waterproof and can offer significant electrical insulation. The maximum recommended temperature for this wire is 70°C, as its mechanical specifications fail above this.
For particular applications, PE2 (radiated ethylene resin) is used for the winding wire as this offers excellent dielectric properties and resists temperatures up to 95°C.

Die internationalen Normen sehen keine Kodierung der Isolierungsklasse für Tauchmotoren in Wasserbad vor. Die Isolierungsklasse eines Elektromotors wird durch das Isolierungsmaterial bestimmt, aus dem er gebaut ist, und da keine internationale Norm vorhanden ist, wird für die Tauchmotoren das Isolierungsmaterial der Wicklungsdrähte angegeben: PVC oder PE2.
Der Wicklungsdraht besteht aus Kupfer, der mit besonderen thermoplastischen Harzen isoliert ist, normalerweise wird PVC (Polyvinylchlorid) verwendet, das so behandelt wird, dass es vollkommen hygroskopisch ist und eine beträchtliche Isolierungsleistung aufweist. Die empfohlene max. Temperatur für diesen Draht beträgt 70 °C, oberhalb dieses Werts verliert er seine mechanischen Eigenschaften.
In besonderen Fällen wird ein Wicklungsdraht mit PE2-Isolierung (bestrahltes Polyäthylen) verwendet, der bis zu Temperaturen von 95 °C einen ausgezeichneten dielektrischen Widerstand bietet.

Las normas internacionales no prevén la codificación de la Clase de Aislamiento de los motores sumergibles de tipo "mojado". La Clase de aislamiento de un motor eléctrico es definida por los materiales aislantes con los que está fabricado; para los motores sumergibles, ante la falta de una normativa internacional, se especifica el material aislante de los hilos de bobinado: PVC o bien PE2.
El hilo de bobinado es de cobre aislado con resinas termoplásticas especiales; normalmente suele utilizarse el PVC (cloruro de polivinilo), tratado para ser perfectamente higroscópico y tener una notable capacidad de aislamiento eléctrico. La temperatura máxima aconsejada para este hilo es de 70°C; por encima de esta temperatura pierde sus características mecánicas.
En casos especiales se emplea un hilo de bobinado de PE2 (polietileno irradiado), que ofrece óptimas propiedades dieléctricas, resistiendo hasta temperaturas de 95°C.

Les normes internationales ne prévoient pas de codification de la Classe d'Isolation des moteurs immergés du type à bain d'eau. La Classe d'Isolation d'un moteur électrique est définie par les matériaux isolants avec lesquels le moteur est construit. Pour les moteurs immergés, faute d'une norme internationale, on précise le matériau isolant des fils d'enroulement : PVC ou PE2.
Le fil d'enroulement est en cuivre isolé au moyen de résines thermoplastiques spéciales. Celui qui est normalement utilisé est en PVC (Chlorure de polyvinyle) traité de manière à être parfaitement hygroscopique et à posséder une excellente capacité d'isolation électrique. La température maximale conseillée pour ce fil est de 70° C ; au-delà de ce seuil, il perd ses caractéristiques mécaniques.
Dans des cas particuliers, on utilise un fil d'enroulement en PE2 (polyéthylène irradié) offrant d'excellentes propriétés diélectriques et capable de résister à des températures atteignant 95° C.

3.3 RAFFREDDAMENTO - COOLING - KÜHLUNG - ENFRIAMIENTO - REFROIDISSEMENT

La classe del metodo di raffreddamento è: IC40: macchina a raffreddamento superficiale utilizzante il flusso circostante, con libera convenzione.
Il raffreddamento del motore è assicurato dal flusso dell'acqua esterna che ne lambisce la superficie, perciò l'efficacia del raffreddamento è in funzione della temperatura del fluido e della velocità con la quale questo lambisce la superficie esterna del motore.
I motori EBARA, nella loro costruzione standard, utilizzati in condizioni normali alla loro potenza nominale, non necessitano di particolari accorgimenti per assicurarsi il giusto regime termico, in quanto, il naturale flusso di acqua provocato dal risucchio della pompa ed in parte dai movimenti convettivi dovuti al riscaldamento del fluido all'esterno del motore, ne garantiscono il raffreddamento dello stesso. Nelle applicazioni dove l'acqua si trova a temperature elevate, un modo per poter raffreddare al meglio il motore è quello di aumentare artificialmente la velocità del fluido che corre sulle parti esterne del motore. Generalmente ad ogni raddoppio della velocità del fluido stesso corrisponde un miglioramento termico di circa 5° C.

The class of the method used for cooling is IC40: machine with surface cooling using the surrounding flow, with free convection.
The cooling of the motor is provided by the flow of the external water, which touches its surface, therefore the efficiency of cooling depends on the temperature of the liquid and its speed as its touches the external surface of the motor.
In normal conditions of use at nominal power, standard-construction EBARA motors have no particular requirements to ensure that they operate at the correct temperature; the natural flow of the water created by the suction of the pump and partly by the convective movement caused by the heating of the external liquid around the motor, guarantee that it is cooled correctly. In applications where the water has a high temperature, a method to cool the motor efficiently is to artificially increase the speed of the flow of the liquid that runs over the external parts of the motor. Generally, each time the speed of the liquid is doubled there is an improvement in temperature of approximately 5°C.

Die Klasse des Kühlungsverfahrens ist: IC40; Maschine mit Oberflächenkühlung unter Nutzung des umgebenden Flusses mit freier Konvektion.
Die Kühlung des Motors wird durch den Fluss des externen Wassers gewährleistet, das über die Oberflächen fließt und deshalb ist die Wirksamkeit der Kühlung von der Temperatur der Flüssigkeit sowie von der Geschwindigkeit abhängig, mit der sie über die Außenflächen des Motors fließt.
Die EBARA -Motoren benötigen in ihrer Standardversion unter normalen Bedingungen bei Nennleistung keine Maßnahmen zur Gewährleistung des richtigen Temperaturbereiches, da der natürliche Fluss des von der Pumpe angesaugten Wassers sowie zum teil die Konvektionsbewegung durch die Erwärmung der Flüssigkeit außerhalb des Wassers die Kühlung des Motors sicherstellt. Bei Anwendungen, bei denen das Wasser hohe Temperaturen aufweist, besteht eine Möglichkeit zur Verbesserung der Kühlung des Motors in der künstlichen Steigerung der Geschwindigkeit der Flüssigkeit, die außen um den Motor fließt. Im Allgemeinene entspricht die Verdoppelung der Fließgeschwindigkeit einer thermischen Verbesserung von ca. 5 °C.

La clase del método de enfriamiento es: IC40; máquina de enfriamiento superficial que utiliza el flujo circundante, con libre convención.
El enfriamiento del motor es asegurado por el flujo del agua exterior que lame su superficie; por ello la eficacia del enfriamiento depende de la temperatura del fluido y de la velocidad con la que éste lame la superficie exterior del motor.
Los motores EBARA, en su fabricación estandard, utilizados en condiciones normales de acuerdo con su potencia nominal, no necesitan demasiadas medidas para asegurarse el régimen térmico justo, ya que el flujo natural de agua provocado por el remolino de la bomba y, en parte, por los movimientos convectivos, debidos al calentamiento del fluido exterior de motor, garantizan el enfriamiento del mismo. En aquellas aplicaciones en las que el agua se encuentre a temperaturas elevadas, un modo para poder enfriar mejor el motor es el de aumentar artificialmente la velocidad del fluido que corre sobre las partes exteriores del motor. A cada intensificación de la velocidad del fluido suele corresponder una mejora térmica de unos 5°C.

La classe de la méthode de refroidissement est IC40 : machine à refroidissement superficiel utilisant le flux environnant, à libre convection.
Le refroidissement du moteur est assuré par le flux d'eau extérieure qui mouille sa surface, par conséquent, l'efficacité du refroidissement dépend de la température du fluide et de la vitesse à laquelle il mouille la surface extérieure du moteur.
Utilisés dans des conditions normales, à leur puissance nominale, les moteurs EBARA standard n'ont besoin d'aucun système particulier pour s'assurer un bon régime thermique car le flux d'eau naturel provoqué par le remous de la pompe et en partie par les mouvements convectifs dus au réchauffage du fluide à l'extérieur du moteur assurent le refroidissent de celui-ci. Dans les applications où l'eau a une température élevée, il existe un moyen de refroidir au mieux le moteur : augmenter artificiellement la vitesse du fluide qui coule sur l'extérieur du moteur. En général, à chaque redoublement de la vitesse du fluide correspond une amélioration thermique de 5° C environ.

4. INSTALLAZIONE - INSTALLATION - INSTALLATION - INSTALACIÓN - INSTALLATION

AVVERTENZA	Verificare che il motore sia pieno del liquido refrigerante.
WARNING	Check that the motor is filled with liquid coolant.
WARNUNG	Sicherstellen, dass der Motor mit Kühlflüssigkeit.
ADVERTENCIA	Verificar que el motor esté lleno de líquido refrigerante.
MISE EN GARDE	S'assurer que le moteur est plein de liquide réfrigérant.

I motori sommersi vengono generalmente installati in posizione verticale o leggermente inclinati, in pozzi aventi diametro minimo il diametro di ingombro del motore e a una profondità che risulti compatibile con le prestazioni della pompa da accoppiare.
Con opportune cautele questi motori possono essere installati anche in orizzontale, applicazione che solitamente trova impiego in serbatoi o vasche. Fondamentale è garantire al motore un buon raffreddamento, (vedi paragrafo precedente), per questo il motore deve essere totalmente immerso nell' acqua e questa deve fluire liberamente.
L'accoppiamento con la pompa sommersa varia a secondo della dimensione del motore:
MS 152 6" l'accoppiamento avviene tramite flangia ed estremità albero conformi alle Norme NEMA MG1 - 18.413 aventi tolleranze conformi alle stesse;
MS 201 8" l'accoppiamento avviene tramite flangia ed estremità albero conformi alle Norme NEMA MG1 - 18.424 aventi tolleranze conformi alle stesse;
MS 251 10" motore costruito in forma IM V3 ha flangia di centraggio con quattro viti di fissaggio e sporgenza albero cilindrica o dentata, le tolleranze sono conformi alle Normative IEC72 e NEMA MG1;
MS 300 12" motore costruito in forma IM V3 ha flangia di centraggio con quattro viti di fissaggio e sporgenza albero cilindrica o dentata, le tolleranze sono conformi alle Normative IEC72 e NEMA MG1.

Submersible motors are generally installed in a vertical, or slightly inclined, position in wells whose minimum diameter is equal to the diameter of the bulk of the motor and whose depth is compatible with the capacity of the pump that it is connected to.
With adequate caution, these motors can also be installed horizontally; this application is usually used in tanks and basins. It is essential to ensure that the motor is sufficiently cooled (see previous paragraph); therefore make sure that the motor is completely immerged under water and that the water is flowing freely.
The connection with the submersible pump varies according to the size of the motor:
MS 152 6": connection by means of flange and shaft end, according to NEMA MG1 – 18.413 standards, with toleration according to the same standards.

MS 201 8": connection by means of flange and shaft end, according to NEMA MG1 – 18.424 standards, with toleration according to the same standards.
MS 251 10": construction of motor in IM V3 format; has centring flange with four installation screws and cylindrical or toothed shaft lug bolt, tolerance values are according to IEC72 and NEMA MG1 standards.
MS 300 12": construction of motor in IM V3 format; has centring flange with four installation screws and cylindrical or toothed shaft lug bolt, tolerance values are according to IEC72 and NEMA MG1 standards.

Die Tauchmotoren werden normalerweise in einer vertikalen oder leicht geneigten Position in Schächte mit einem Mindestdurchmesser eingebaut, der den Abmessungen des Motors entspricht, sowie mit einer Tiefe, die mit den Leistungen der anzuschließenden Pumpe kompatibel ist.
Mit entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen können diese Motoren auch in horizontaler Lage installiert werden, ein Anwendung, die normalerweise in Tanks oder Becken Einsatz findet. Es ist von grundlegender Bedeutung, dass eine gute Kühlung gewährleistet wird (siehe vorausgehenden Abschnitt) und dazu muss dieser Motor vollständig in das Wasser eingetaucht werden und dieses muss ungehindert fließen.
Die Kupplung mit der Tauchpumpe variiert in Abhängigkeit von den Abmessungen des Motors:
MS 152 6": Die Kupplung erfolgt mit Flansch und Wellenende gemäß Norm NEMA MG1 – 18.413 mit Toleranzen gemäß der gleichen Norm.
MS 201 8": Die Kupplung erfolgt mit Flansch und Wellenende gemäß Norm NEMA MG1 – 18.424 mit Toleranzen gemäß der gleichen Norm.
MS 251 10": Motor in Form IM V3 mit Zentrierflansch mit vier Befestigungsschrauben und vorstehender zylindrischer Welle oder Zahnwelle mit Toleranzen gemäß den Normen IEC72 und NEMA MG1;
MS 300 12": Motor in Form IM V3 mit Zentrierflansch mit vier Befestigungsschrauben und vorstehender zylindrischer Welle oder Zahnwelle mit Toleranzen gemäß den Normen IEC72 und NEMA MG1.

Los motores sumergibles suelen instalarse en posición vertical o ligeramente inclinados, en pozos con un diámetro mínimo igual al diámetro del motor y a una profundidad que resulte compatible con las prestaciones de la bomba a acoplar.
Estos motores, con las oportunas medidas de cautela, pueden instalarse también en horizontal; dicha aplicación suele emplearse en depósitos o cubas. Es fundamental garantizar al motor un buen enfriamiento (ver apartado anterior), para ello el motor deberá sumergirse totalmente en el agua y ésta deberá fluir libremente.
El acoplamiento con la bomba sumergible varía según la dimensión del motor:
MS 152 6" el acoplamiento es llevado a cabo por medio de brida y extremo del eje según las Normas NEMA MG1 – 18.413, con tolerancias de acuerdo con las mismas.
MS 201 8" el acoplamiento es llevado a cabo por medio de brida y extremo del eje según las Normas NEMA MG1 – 18.424, con tolerancias de acuerdo con las mismas.
MS 251 10" motor fabricado en forma IM V3, con brida de centraje, cuatro tornillos de fijación y parte saliente del eje cilíndrica o dentada; las tolerancias están de acuerdo con las Normativas IEC72 y NEMA MG1.
MS 300 12" motor fabricado en forma IM V3, con brida de centraje, cuatro tornillos de fijación y parte saliente del eje cilíndrica o dentada; las tolerancias están de acuerdo con las Normativas IEC72 y NEMA MG1.

Les moteurs immergés sont généralement montés à la verticale ou légèrement inclinés, dans des puits d'un diamètre minimal égal au gabarit du moteur et à une profondeur compatible avec les performances de la pompe à accoupler.
En prenant certaines précautions, ces moteurs peuvent s'installer également à l'horizontale, application qui généralement concerne les réservoirs ou les vasques. Il est fondamental d'assurer au moteur un bon refroidissement (voir paragraphe précédent) c'est pourquoi le moteur doit être complètement immergé dans l'eau et celle-ci doit couler librement.
L'accouplement avec la pompe immergée dépend des dimensions du moteur :
MS 152 6" : l'accouplement s'effectue avec bride et extrémité de l'arbre conformes aux normes NEMA MG1-18.413 et ayant des tolérances conformes à celles-ci ;
MS 201 8" : l'accouplement s'effectue avec bride et extrémité de l'arbre conformes aux normes NEMA MG1-18.424 et ayant des tolérances conformes à celles-ci ;
MS 251 10" : moteur construit en forme IM V3 avec bride de centrage à 4 quatre vis de fixation et extrémité de l'arbre cylindrique ou dentée ; les tolérances sont conformes aux normes IEC72 et NEMA MG1 ;
MS 300 12" : moteur construit en forme IM V3 avec bride de centrage à 4 quatre vis de fixation et extrémité de l'arbre cylindrique ou dentée ; les tolérances sont conformes aux normes IEC72 et NEMA MG1.

PERICOLO Movimentare il motore con i dovuti mezzi di sollevamento, eventuali urti o cadute possono danneggiarlo anche senza danni esteriori.

DANGER Handle the motor with appropriate lifting equipment. Any knock or impact can damage it even if there is no sign of external damage.

GEFAHR Die Motor ist mit geeigneten Hubmitteln zu träsportieren; ein Absturzen der Elektòpumpe sowie Stöße können auch ohne sichtbarë äußerë Beschädigung en den Motor beschädigen.

PELIGRO Desplazar el motor con los medios adecuados para el levantamiento, eventuales golpes o caídas podrían dañarlo, aunque el daño no se manifestase en el exterior.

DANGER Déplacer le moteur avec des appareils de levage adéquats. Les chutes et les chocs éventuels peuvent le détériorer même sans dégâts extérieurs apparents.

AVVERTENZA Verificare che l'albero del motore e l'albero della pompa ruotino liberamente.

WARNING Check that the motor drive shaft and the pump drive shaft can turn freely.

WARNUNG Sicherstellen, dass sich die Welle des Motors und die Welle der Pumpe ungehindert drehen.

ADVERTENCIA Verificar que el eje del motor y el eje de la bomba giren libremente.

MISE EN GARDE S'assurer que l'arbre du moteur et celui de la pompe tournent librement.

PERICOLO Movimentare la pompa con i dovuti mezzi di sollevamento, eventuali urti o cadute possono danneggiarla anche senza danni esteriori.

DANGER Handle the pump with appropriate lifting equipment. Any knock or impact can damage it even if there is no sign of external damage.

GEFAHR Die Pumpe ist mit geeigneten Hubmitteln zu träsportieren; ein Absturz der Elektopumpe sowie Stöße können auch ohne sichtbarë äußerë Beschädigung en den Motor beschädigen

PELIGRO Desplazar la bomba con los medios adecuados para el levantamiento, eventuales golpes o caídas podrían dañarla, anque el daño no se manifestase en el exterior.

DANGER Déplacer la pompe avec des appareils de lévage adéquats. Les chutes et les chocs éventuels peuvent la détériorer même sans dégâts exteriurs apparents.

Per accoppiare il motore sommerso alla pompa:
Posizionare il motore in posizione verticale con la sporgenza d'albero rivolta verso l'alto e bloccarlo in modo che durante la fase di accoppiamento non possa muoversi o cadere. Sollevando la pompa con una gru o un paranco posizionarla sopra al motore eseguendo il centraggio delle rispettive flange, serrando poi con le viti in dotazione.
Facendo leva con un cacciavite sul giunto di accoppiamento dei due alberi, verificare che la pompa presenti un po' di gioco assiale.

Connecting the submersible motor to the pump:
Place the motor in a vertical position with the shaft lug bolt directed towards the top and secure it so that it can not move of fall while it is being connected. Lift the pump with a crane or a hoist and put it into position over the motor; check that both flanges are centred and then screw down with the screws provided.
Use a screwdriver to lever the connection coupling of the two drive shafts and check that the pump has some axial play.

Zur Kupplung des Tauchmotors an die Pumpe:
Den Motor in die vertikale Lage bringen, so dass der Vorstand der Welle nach oben weist, und während der Phase des Ankuppelns so blockieren, dass er sich nicht bewegen oder herabfallen kann. Die Pumpe mit einem Kran oder einer Winde anheben, über den Motor bringen und die Zentrierung mit den entsprechenden Flanschen vornehmen; anschließende mit den mitgelieferten Schrauben befestigen.

Para acoplar el motor sumergible a la bomba:
Colocar el motor en posición vertical, con la parte saliente del eje dirigida hacia arriba, y bloquearlo, de manera que durante la fase de acoplamiento no pueda moverse o caer. Levantar la bomba con una grúa o un aparejo y colocarla sobre el motor, efectuando el centraje de las respectivas bridas y apretando luego con los tornillos suministrados.
Sopalancando con un destornillador en la junta de acoplamiento de los dos ejes, verificar que la bomba presente un poco de huego axial.

Pour accoupler le moteur immergé et la pompe :
Positionner le moteur à la verticale, l'extrémité de l'arbre tournée vers le haut et le bloquer pour que, pendant la phase d'accouplement, il ne puisse ni bouger ni tomber. Soulever la pompe avec une grue ou un palan et la poser sur le moteur, centrer les brides respectives et serrer les vis fournies avec l'appareil.
Faire levier avec un tournevis sur le joint d'accouplement des deux arbres et s'assurer que la pompe présente un peu de jeu axial.

5. CAVO DI ALIMENTAZIONE - POWER SUPPLY CABLE - NETZKABEL - CABLE DE ALIMENTACIÓN - CABLE D'ALIMENTATION

La scelta dei cavi di alimentazione, che collegano il motore al quadro di comando e controllo è operazione di notevole importanza, in quanto questi elementi devono soddisfare tre condizioni fondamentali:
1) Il cavo deve essere idoneo al lavoro in ambienti bagnati e deve avere una classe di isolamento superiore alla tensione nominale dell'impianto.
2) Il valore di portata del cavo deve essere superiore al valore della corrente di carico, valore che è uguale alla corrente nominale del motore quando questo è del tipo a tre cavi terminali, ed è uguale al 58% della corrente nominale del motore quando questo è del tipo a sei cavi terminali.
3) La caduta di tensione lungo il cavo di alimentazione deve essere contenuto entro limiti ristretti, (max 5%).
Durante la scelta del cavo si deve tenere in particolare considerazione l'ambiente d'installazione e le condizioni di posa previste, queste infatti influiscono sulle caratteristiche del cavo e ne possono provocare lesioni. Nel caso dell'allacciamento dei motori sommersi la posa può considerarsi in cunicolo, per il tratto di salita lungo il pozzo e a parete o area per il tratto esterno, in entrambi i casi l'ambiente deve comunque considerarsi umido/bagnato e per questo la normativa richiede l'impiego di cavo con guaina esterna.

The choice of the power supply cables for the connection of the motor to the control panel, is extremely important, as these parts must fulfil three fundamental requirements:
1) The cable must be suitable for operation in wet environments and its class of insulation must be above the nominal voltage for the system.
2) The capacity of the cable must be in excess of the charge current; this value is equal to the nominal current of the motor for the type with three terminal wires, and is equal to 58% of the nominal current of the motor for the type with six terminal wires.
3) Voltage drops along the power supply line must be contained to within strict limits (max 5%)
When choosing the cable, it is important to take into account the planned place of installation and operating conditions. These are important for the specifications of the cable and can damage it. For the connection of submersible motors, the operating conditions can be considered to be in a shaft for the ascending part in the well, and on a wall or aerial for the external part; in both cases, the environment must be considered to be damp/wet and therefore regulations require the use of cables with external sheathing.

Die Wahl der Netzkabel, mit denen der Motor an die Steuertafel angeschlossen wird, ist von entscheidender Bedeutung, da diese Elemente den drei folgenden Anforderungen genügen müssen:
1) Das Kabel muss für den Einsatz in feuchten Umgebungen geeignet sein und eine Isolierungsklasse aufweisen, die über der Nennspannung der Anlage liegt.
2) Der Wert des Durchsatzes des Kabels muss über dem Stromwert der Last liegen; dieser Wert entspricht dem Nennstrom des Motors, falls dies ein Motor mit drei Anschlusskabeln ist, und er entspricht 58 % des Nennstroms des Motors, wenn der Motor sechs Anschlusskabel aufweist.
3) Beim Spannungsabfall entlang des Kabels müssen in besonderer Weise die Installationsumgebung sowie die Art der Verlegung des Kabels berücksichtigt werden, da sich diese Faktoren auf die Eigenschaften des Kabels auswirken und Beschädigungen verursachen können. Beim Anschluss der Tauchmotoren kann von einer Verlegung im Schacht ausgegangen werden, für den ansteigenden Abschnitt im Schacht und an der Wand oder in der Luft für den Außenbereich; in beiden Fällen muss die Umgebung als nass/feucht angesehen werden und daher schreibt die Norm die Verwendung eines Kabels mit externem Mantel vor.

La elección de los cables de alimentación, que conectan el motor con el tablero de mandos y control, es una operación de notable importancia, ya que estos elementos deben satisfacer tres condiciones fundamentales:
1) El cable deberá ser adecuado para el trabajo en lugares mojados y tener una clase de aislamiento superior a la tensión nominal de la instalación.
2) El valor de capacidad del cable deberá ser superior al valor de la corriente de carga, valor que es igual a la corriente nominal del motor cuando éste es de tres cables terminales, e igual al 58% de la corriente nominal del motor cuando éste es de seis cables terminales.
3) La caída de tensión a lo largo del cable de alimentación deberá estar contenida dentro de límites estrechos (máx. 5%).
A la hora de elegir el cable, deberán tenerse en cuenta especialmente el ambiente de instalación y las condiciones previstas de colocación; en efecto, éstas influyen en las características del cable, pudiendo provocar lesiones en él. En caso de conexión de los motores sumergibles, la colocación podrá considerarse subterránea, para el tramo de subida a lo largo del pozo, y de pared o área para el tramo exterior; en ambos casos el ambiente deberá considerarse húmedo/mojado y, para ello, la normativa exige el empleo de cables con vaina exterior.

Le choix du câble d'alimentation qui connecte le moteur au tableau de commande est une opération très importante car cet élément doit remplir trois conditions fondamentales :
1) Le câble doit être adéquat à des travaux en milieu mouillé et avoir une classe d'isolation supérieure à la tension nominale de l'installation.
2) La capacité du câble doit être supérieure au courant de charge, valeur qui est égale au courant nominal du moteur lorsque celui-ci est à trois conducteurs, et à 58% du courant nominal du moteur lorsque celui-ci est à six conducteurs.
3) La chute de tension le long du câble d'alimentation doit être réduite au minimum (5% max).
Pendant le choix du câble, bien tenir compte du milieu et des conditions de pose prévues, car celles-ci influencent les caractéristiques du câble et peuvent le détériorer. Pour connecter des moteurs immergés, la pose peut se faire en boyau pour le tronçon de montée le long du puits et contre la paroi ou aérienne pour le tronçon à l'extérieur. Dans les deux cas, le milieu doit être humide/mouillé, raison pour laquelle la norme exige des câbles gainés.

5.1 SCELTA DEL CAVO ELETTRICO - CHOOSING ELECTRICAL CABLES - KABELAUSWAHL - ELECCIÓN DEL CABLE ELÉCTRICO - CHOIX DU CABLE ELECTRIQUE

Si definisce portata di un cavo la capacità del medesimo di condurre corrente generando una quantità di calore che non danneggi l'isolante del conduttore, garantendone così una durata di vita prefissata di circa 20-30 anni. La portata di un cavo è quindi direttamente legata alla:
- produzione e capacità di smaltimento del calore prodotto, fattore che è influenzato da vari elementi come il tipo di posa, la temperatura ambiente, il tipo e la forma del cavo;
- massima temperatura di esercizio dell' isolante, fattore influenzato dal tipo e dalla qualità dello stesso.
Le portate dei cavi sono definite dalle Normative CEI-UNEL e i relativi dati sono forniti in funzione di temperature ambiente di 30° C.
In applicazioni dove le temperature ambiente risultino diverse da quelle peviste dalla normativa, la portata del cavo viene calcolata applicando un fattore di correzione; vedi la tab.3 per trovare alle varie temperature il fattore di correzione da applicare.
Il fattore di correzione per la portata viene anche applicato nei casi in cui il motore è del tipo a sei cavi terminali, oppure dove si è scelto di sdoppiare le linee per ridurre le sezioni dei conduttori.

The capacity of a cable is its ability to conduct current whilst generating a quantity of heat that does not damage the insulation of the wire, thus guaranteeing a pre-established life of approximately 20-30 years. Therefore, the capacity of a cable is directly linked to:
- its capacity to produce and disperse the heat produced, a factor influenced by various elements such as the type of operation, the location temperature, the type and shape of the wire;
- the maximum operating temperature of the insulation, a factor influenced by the type and quality of the same.
The capacity of cables are defined by the CEI-UNEL Standards and the relative data is supplied according to a room temperature of 30°C.
For applications where the room temperature is different to that envisaged by the standard, the capacity of the cable is calculated by applying a correction factor; refer to table 3 for the correction factors to be applied according to various temperatures.
The correction factor for the capacity is also applied in cases where the motor is the type with six terminal wires, or where the lines have been doubled to reduce the sections of the wires.

Als Durchsatz eines Kabels wird die Kapazität verstanden, Strom zu transportieren und dabei eine Menge von Wärme zu erzeugen, die die Isolierung des Leiters nicht beschädigt und so eine festgesetzte Haltbarkeit von 20 – 30 Jahren gewährleistet. Der Durchsatz eines Kabels steht also in direkter Beziehung zu

- Erzeugung von Wärme sowie Fähigkeit des Abbaus der erzeugten Wärme; dieser Faktor wird durch verschiedene Elemente wie die Art der Verlegung, die Umgebungstemperatur, den Typ und die Form des Kabels beeinflusst;
- max. Betriebstemperatur der Isolierung; dieser Faktor wird durch den Typ und die Qualität desselben beeinflusst.

Die Durchsätze der Kabel werden von Normen CEI-UNEL festgelegt und die angegebenen Daten beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von 30 °C.

Bei Anwendungen, bei denen die Umgebungstemperaturen von den von der Norm vorgesehenen abweichen, wird der Durchsatz des Kabels unter Anwendung eines Korrekturfaktors berechnet; siehe Tabelle 3 für den anzuwendenden Korrekturfaktor für die verschiedenen Temperaturen. Der Korrekturfaktor für den Durchsatz wird auch angewendet, wenn der Motor sechs Anschlusskabel aufweist, oder falls doppelte Leitungen verwendet werden, um den Querschnitt der Leiter zu reduzieren.

Podemos definir la capacidad de un cable como la intensidad de corriente que el mismo puede conducir, generando un cantidad de calor que no dañe el aislante del conductor y garantizando así una duración de vida prefijada en unos 20-30 años. La capacidad de un cable está pues directamente relacionada con:

- la producción y la capacidad de eliminación del calor producido, factor que está influenciado por varios elementos, como el tipo de colocación, la temperatura ambiente, así como por el tipo y la forma del cable;
- la temperatura máxima de funcionamiento del aislante, factor influenciado por el tipo y la calidad del mismo.

Las capacidades de los cables son definidas por las Normativas CEI-UNEL y los datos relativos son proporcionados en función de temperaturas ambiente del 30°C.

En aquellas aplicaciones en las que las temperaturas ambiente resulten diversas a las previstas por las normativas, la capacidad del cable se calculará aplicando un factor de corrección; ver tab. 3 para encontrar el factor de corrección a aplicar a las distintas temperaturas.

El factor de corrección para la capacidad se aplicará también en aquellos casos en los que el motor sea de seis cables terminales, o bien en caso de que se haya optado por desdoblar las líneas para reducir las secciones de los conductores.

On définit capacité d'un câble sa capacité de conduire du courant en produisant une quantité de chaleur qui n'abîme pas l'isolant du conducteur, garantissant ainsi une durée de vie préfixée de 20-30 ans environ. La capacité d'un câble est donc directement liée :

- à la production et à la capacité d'écouler la chaleur produite, facteur influencé par divers éléments - type de pose, température ambiante, type et forme du câble ;
- à la température maximale d'exercice de l'isolant, facteur influencé par le type et la qualité de celui-ci.

Les capacités des câbles sont définies par les normes CEI-UNEL et les données relatives sont fournies en fonction de températures ambiantes de 30° C.

Dans les applications où les températures ambiantes sont différentes de celles prescrites par la norme, on calculera la capacité du câble en appliquant un facteur de correction ; voir le tableau 3 pour trouver, aux différentes températures, le facteur de correction à appliquer.

Le facteur de correction pour la capacité s'applique également si le moteur est à six conducteurs ou si l'on a choisi de dédoubler les lignes pour réduire les sections des conducteurs.

TEMPERATURA AMBIENTE ROOM TEMPERATURE UMGEBUNGSTEMPERATUR TEMPERATURA AMBIENTE TEMPÉRATURE	FATTORE DI CORREZIONE CORRECTION FACTOR KOEFFIZIENT FACTOR DE CORRECION FACTEUR DE CORRECTION
10° C	1,22
15° C	1,17
20° C	1,12
25° C	1,06
30° C	1
35° C	0,94
40° C	0,87
45° C	0,79
50° C	0,71
55° C	0,61
60° C	0,50

TAB. 3

Tipo di cavo	Sezione nominale	Massima capacità cavo			Resistenza	Reattanza
		1 linea	2 linee	4 linee	R	X
	mm²	A	A	A	Ω/Km	Ω/Km
Quadripolare	1,5	18	16	14	15,1	0,118
Quadripolare	2,5	24	21	19	9,08	0,109
Quadripolare	4	32	28	26	5,63	0,101
Quadripolare	6	41	36	33	3,73	0,0955
Quadripolare	10	57	50	46	2,27	0,0861
Quadripolare	16	76	68	61	1,43	0,0817
Quadripolare	25	102	89	82	0,907	0,0813
Quadripolare	35	126	110	101	0,654	0,0753
Unipolare	60	168	146	134	0,473	0,101
Unipolare	70	213	185	170	0,326	0,0955
Unipolare	95	258	224	206	0,236	0,0955
Unipolare	120	300	261	240	0,188	0,0939
Unipolare	150	350	305	280	0,153	0,0928
Unipolare	185	392	341	314	0,123	0,0908
Unipolare	240	461	401	369	0,0943	0,0902

TAB. 4

5.2 DETERMINAZIONE DEL CAVO DI ALIMENTAZIONE

Per la determinazione del cavo di alimentazione al motore sommeso occorrono i seguenti dati:
- V: Valore nominale della tensione di alimentazione (V)
- I: Corrente assorbita dal motore, espressa sulla tagadel motore (A)
- L: Lunghezza della linea
- Cosf: Fattore di potenza del motore (indicato in targa)
- Temperatura ambiente (°C)
- Portata del cavo

Dal valore I della corente nominale del motore si sceglie la sezione minima che il cavo deve avere, in base ai valori di portata massima dei cavi indicati nella tabella 4. Fino a sezoini di cavo di 35 mm″ si usano cavi quadripolari, oltre si consigliano cavi unipolari. La tab.4 fornisce le portate massime in funzione del numero di linee in parallelo che vengono posate affiancate:

una sola linea	quando l'avviamento del motore avviene in modo diretto quando l'avviamento del motore è di tipo statorico
due linee	quando l'avviamento del motore è di tipo stella/triangolo quando si usano due linee in parallelo per poter usare cavi più leggeri
quattro linee	quando l'avviamento è stella/triangolo e le linee sono sdoppiate.

Nel caso di avviamento stella/triangolo la corrente nei cavi è uguale alla corrente nominale diviso 1,73.
Le portate massime dei cavi indicate in tab.4 si riferiscono, come da normativa, per temperature ambiente di 30° C, qualora questa fosse diversa applicare il fattore di correzione. La scelta definitiva della sezione del cavo si esegue verficando la caduta di tesione lungo la linea di allacciamento, mediante l'uso della seguente relazione:

$$\Delta V\% = 173 \times I \times L \times (R \times \cos\varphi + X \times \operatorname{sen}\varphi) / V$$

$\Delta V\%$ caduta di tensione percentuale (non deve essere superiore al 5%)

I = corrente nominale in Ampere (se avviamento stella/triangolo il valore è 58%)

L = lunghezza della linea in metri (se avviamento è stella/triangolo la lungheza è doppia)

$\cos\varphi$ = fattore di potenza (indicato sulla targhetta motore)

$\operatorname{sen}\varphi = (\sqrt{1-\cos 2\varphi})$

R,X = resistenza e reattanza del cavo in ohm/metro indicati in tab.4

V = tensione di alimentazione in Volt.

Nella tabella qui a fianco sono definite le lunghezze massime dei cavi in funzione della potenza dei motori; della tensione di alimentazione, delle dimensioni dei cavi e dela temperatura ambiente di 30° C.

Cavi elettrici - Avviamento diretto - Motore trifase

Potenza nominale		Tensione nominale	Corrente nominale	Sezione del cavo (in mm²) - Cavi quadripolari							
HP	kW	V	A	1	1,5	2,5	4	6	10	16	25
0,5	0,37	220	1,9	178	265	439	706	1060			
		240	1,7	231	344	570	915				
		380	1,1	531	791						
		400	1,0	611	908						
		415	1,0	691	1028						
0,75	0,55	220	2,7	127	189	313	503	755			
		240	2,5	167	248	412	660	990			
		380	1,6	378	563	834					
		400	1,5	435	847	1073					
		415	1,4	500	743						
1	0,75	220	3,6	95	142	235	377	566	822		
		240	3,3	131	194	321	515	772			
		380	2,1	284	422	700					
		400	2,0	335	498	825					
		415	1,9	390	580	961					
1,5	1,1	220	5,4	63	94	156	251	377	615	963	
		240	5,0	87	129	241	344	515	636		
		380	3,1	189	282	467	750				
		400	3,0	223	332	550	883				
		415	2,9	260	387	641	1027				
2	1,5	220	6,6	51	76	127	203	305	497	780	
		240	6,1	67	99	164	263	395	642	1003	
		380	3,8	153	228	377	606	911			
		400	3,6	176	261	433	698	1045			
		415	3,5	199	296	491	787				
3	2,2	220	8,5	39	59	97	156	234	382	599	926
		240	7,8	52	77	127	204	307	499	779	
		380	4,9	117	175	290	465	899			
		400	4,7	135	201	333	534	802			
		415	4,5	155	230	381	611	917			

Massima lunghezza cavi con caduta di tensione inferiore o uguale al 5%

Type of cable	Rated cross-section	Max. cable capacity			Resistance	Reatance
		1 lines	2 lines	4 lines	R	X
	mm²	A	A	A	Ω/Km	Ω/Km
Quadripole	1,5	18	16	14	15,1	0,118
Quadripole	2,5	24	21	19	9,08	0,109
Quadripole	4	32	28	26	5,63	0,101
Quadripole	6	41	36	33	3,73	0,0955
Quadripole	10	57	50	46	2,27	0,0861
Quadripole	16	76	68	61	1,43	0,0817
Quadripole	25	102	89	82	0,907	0,0813
Quadripole	35	126	110	101	0,654	0,0753
Unipolar	60	168	146	134	0,473	0,101
Unipolar	70	213	185	170	0,326	0,0955
Unipolar	95	258	224	206	0,236	0,0955
Unipolar	120	300	261	240	0,188	0,0939
Unipolar	150	350	305	280	0,153	0,0928
Unipolar	185	392	341	314	0,123	0,0908
Unipolar	240	461	401	369	0,0943	0,0902

TAB. 4

5.2 HOW TO DETERMINE THE POWER SUPPLY CABLE

To determine the size of the power cable for the submersible motor, the following information is required:
- V: Rated value of input voltage (V)
- I: Current consumption of motor, indicated on the motor rating plate (A)
- L: Length of line
- Cosf: Motor power factor (indicated on the rating plate)
- Room temperature (°C)
- Current carrying capacity of cable

Choose the minimum cross-section from the value I of the rated current of the motor, according to the maximum current carrying capacities of cables indicated in Table 4. Quadripolar cables are used for cables up to a cross-section of 35 mm″, while unipolar cables are recommended for larger cross-sections.
Table 4 indicates maximum current carrying capacities of cables according to the number of lines that are connected in parallel:

just one line	direct motor starting
	stator motor starting
two lines	star/delta starting
	two lines in parallel in order to use lighter cables
four lines	star/delta starting with double lines.

For star/delta starting, the current in the cables is equal to the rated current divided by 1,73.
The maximum current carrying capacities of the cables shown in Table 4 apply for room temperatures of 30° C. If the room temperature is different apply the correction factor.
The final choice of the cross-section of the cable is carried out by verifying the voltage drop along the power line, by applying the following relation:

$\Delta V\% = 173 \times I \times L \times (R \times \cos\varphi + X \times \mathrm{sen}\varphi) / V$

$\Delta V\%$ voltage drop in percent (must not exceed is 5%)

I = rated current in Amperes (for star/delta starting the value is 58%)

L = lenght of line in meters (for star/delta starting the lenght is double)

$\cos\varphi$ = power factor (indicated on the motor rating plate)

$\mathrm{sen}\varphi = (\sqrt{1-\cos 2\varphi})$

R,X = resistance and reactance of cable in ohm/metre (indicated in tab.4)

V = input voltage.

The following tables define the maximum lenght of the cables depending on the power of the motor, input voltage, the size of the cables, all at a room temperature of 30° C.

Electrical cables - Direct starting - 3 phase motor

Rated poxer of motor		Rated voltage	Rated current	Cable section (mm²) - Quadripolar cables							
HP	kW	V	A	1	1,5	2,5	4	6	10	16	25
0,5	0,37	220	1,9	178	265	439	706	1060			
		240	1,7	231	344	570	915				
		380	1,1	531	791						
		400	1,0	611	908						
		415	1,0	691	1028						
0,75	0,55	220	2,7	127	189	313	503	755			
		240	2,5	167	248	412	660	990			
		380	1,6	378	563	834					
		400	1,5	435	847	1073					
		415	1,4	500	743						
1	0,75	220	3,6	95	142	235	377	566	822		
		240	3,3	131	194	321	515	772			
		380	2,1	284	422	700					
		400	2,0	335	498	825					
		415	1,9	390	580	961					
1,5	1,1	220	5,4	63	94	156	251	377	615	963	
		240	5,0	87	129	241	344	515	636		
		380	3,1	189	282	467	750				
		400	3,0	223	332	550	883				
		415	2,9	260	387	641	1027				
2	1,5	220	6,6	51	76	127	203	305	497	780	
		240	6,1	67	99	164	263	395	642	1003	
		380	3,8	153	228	377	606	911			
		400	3,6	176	261	433	698	1045			
		415	3,5	199	296	491	787				
3	2,2	220	8,5	39	59	97	156	234	382	599	926
		240	7,8	52	77	127	204	307	499	779	
		380	4,9	117	175	290	465	899			
		400	4,7	135	201	333	534	802			
		415	4,5	155	230	381	611	917			

Max. cable lenght with 5% voltage drop

Typ Kabel	Nennschnitt	Maximale Stromfestigkeit des Kabels			Widerstand	Reaktanz
		1 linee	2 lineen	4 lineen	R	X
	mm²	A	A	A	Ω/Km	Ω/Km
Vierpolige Kabel	1,5	18	16	14	15,1	0,118
Vierpolige Kabel	2,5	24	21	19	9,08	0,109
Vierpolige Kabel	4	32	28	26	5,63	0,101
Vierpolige Kabel	6	41	36	33	3,73	0,0955
Vierpolige Kabel	10	57	50	46	2,27	0,0861
Vierpolige Kabel	16	76	68	61	1,43	0,0817
Vierpolige Kabel	25	102	89	82	0,907	0,0813
Vierpolige Kabel	35	126	110	101	0,654	0,0753
Einpolige Kabel	60	168	146	134	0,473	0,101
Einpolige Kabel	70	213	185	170	0,326	0,0955
Einpolige Kabel	95	258	224	206	0,236	0,0955
Einpolige Kabel	120	300	261	240	0,188	0,0939
Einpolige Kabel	150	350	305	280	0,153	0,0928
Einpolige Kabel	185	392	341	314	0,123	0,0908
Einpolige Kabel	240	461	401	369	0,0943	0,0902

TAB. 4

5.2 BESTIMMUNG DES NETZKABELS

Um den Querschnitt des Speisekabels zum Unterwassermotor zu bestimmen, werden folgende Angaben benötigt:
- V: Nennwert der Eingangsspannung (V)
- I: am Motorschild angegebene Stromaufnahme (A)
- L: Länge der Leitung
- Cosf: Leistungswert (am Motorschild angegeben)
- Raumtemperatur (°C)
- Stromfestigkeit des Kabels

Vom Nennwert I des Stroms des Motors wählt man den mindesten Kabelschnitt, auf der Basis der in der Tabelle 4 angezeigten Werte der Maximalen Stromfestigkeit. Mit Kabelschnitten bis 35 mm″ braucht man vierpolige kabel, mit größeren Kabelschnitten empfehlt man einpolige Kabel. Die Tabelle 4 zeigt die maximalen Stomfestigkeiten in Abhängigkeit von der Zahl der verwendeten Parallellineen:

eine einzige linee mit Direktanlauf
mit Scheinwiderstandanlauf
zwei lineen mit Stern/Dreieckanlauf
mit 2 Parallellineen mit Kleinerenkabeln
vier lineen mit Stern/Dreieckanlauf mit doppelten Lineen.

Mit Stern/Dreieckanlauf ist der Strom in den Kabeln gleich dem durch 1,73 geteiltem Wert des Nennstroms.
Die maximalen Werte der Stromfestigkeit der Kabel in der Tabelle 4 sind gültig für eine Umgebungstemperatur von 30° C; wenn die Temperatur anders ist, sollen die Werte der maximalen Stromfestigkeit der Kabel durch ein Koeffizient (s.Tabelle 3) multipliziert werden.
Die definitive Wahl des Kabelschnittes geht von Nachprüfung des Spannungsabfalls in der Anschlußleitung durch die folgende Formel hervor:

$$\Delta V\% = 173 \times I \times L \times (R \times \cos\varphi + X \times \operatorname{sen}\varphi) / V$$

$\Delta V\%$ Spannungsabfallprozent

I = Nennstrom in Ampere (mit Stern/Dreieckanlauf ist der wert 58%)

L = Länge der Linee in Metern (mit Stern/Dreieckanlauf ist die länge dappel)

$\cos\varphi$ = Leistungsfaktor (im Typenschild gezeigt)

$\operatorname{sen}\varphi = (\sqrt{1-\cos 2\varphi})$

R,X = Widerstand und Reaktanz des Kabels in ohm/meter (S.Tabelle 4)

V = Anschlußspannung (Volt.)

In den folgenden Tabellen finden Sie die maximalen Längen der Kabel in Abhängigkeit von der Leistung des Motors, der Anschlußspannung, des Kabelschnittes mit Umgebungstemperatur von 30° C.

Tabelle Kabellänge - Direktanlauf - Dreiphasiger Motor

Nennleistung		Nennspannung	Nennstrom	Kabelschnitt (mm²) - Vierpolige Kabel							
HP	kW	V	A	1	1,5	2,5	4	6	10	16	25
0,5	0,37	220	1,9	178	265	439	706	1060			
		240	1,7	231	344	570	915				
		380	1,1	531	791						
		400	1,0	611	908						
		415	1,0	691	1028						
0,75	0,55	220	2,7	127	189	313	503	755			
		240	2,5	167	248	412	660	990			
		380	1,6	378	563	834					
		400	1,5	435	847	1073					
		415	1,4	500	743						
1	0,75	220	3,6	95	142	235	377	566	822		
		240	3,3	131	194	321	515	772			
		380	2,1	284	422	700					
		400	2,0	335	498	825					
		415	1,9	390	580	961					
1,5	1,1	220	5,4	63	94	156	251	377	615	963	
		240	5,0	87	129	241	344	515	636		
		380	3,1	189	282	467	750				
		400	3,0	223	332	550	883				
		415	2,9	260	387	641	1027				
2	1,5	220	6,6	51	76	127	203	305	497	780	
		240	6,1	67	99	164	263	395	642	1003	
		380	3,8	153	228	377	606	911			
		400	3,6	176	261	433	698	1045			
		415	3,5	199	296	491	787				
3	2,2	220	8,5	39	59	97	156	234	382	599	926
		240	7,8	52	77	127	204	307	499	779	
		380	4,9	117	175	290	465	899			
		400	4,7	135	201	333	534	802			
		415	4,5	155	230	381	611	917			

Maximale Kabellänge mit Spannungsabfall von 5% oder weniger

Tipo de cable	Seccion nominal	Max. capacidad del cable			Resistencia	Reatancia
		1 líneas	2 líneas	4 líneas	R	X
	mm²	A	A	A	Ω/Km	Ω/Km
Cuadripolar	1,5	18	16	14	15,1	0,118
Cuadripolar	2,5	24	21	19	9,08	0,109
Cuadripolar	4	32	28	26	5,63	0,101
Cuadripolar	6	41	36	33	3,73	0,0955
Cuadripolar	10	57	50	46	2,27	0,0861
Cuadripolar	16	76	68	61	1,43	0,0817
Cuadripolar	25	102	89	82	0,907	0,0813
Cuadripolar	35	126	110	101	0,654	0,0753
Unipolar	60	168	146	134	0,473	0,101
Unipolar	70	213	185	170	0,326	0,0955
Unipolar	95	258	224	206	0,236	0,0955
Unipolar	120	300	261	240	0,188	0,0939
Unipolar	150	350	305	280	0,153	0,0928
Unipolar	185	392	341	314	0,123	0,0908
Unipolar	240	461	401	369	0,0943	0,0902

TAB. 4

Cable electrico - Arranque directo - Motor trifasico

Potencia nominal		Tencion nominal	Corriente nominal	Seccion du cable (mm²) - Cables cuadripolar							
HP	kW	V	A	1	1,5	2,5	4	6	10	16	25
0,5	0,37	220	1,9	178	265	439	706	1060			
		240	1,7	231	344	570	915				
		380	1,1	531	791						
		400	1,0	611	908						
		415	1,0	691	1028						
0,75	0,55	220	2,7	127	189	313	503	755			
		240	2,5	167	248	412	660	990			
		380	1,6	378	563	834					
		400	1,5	435	847	1073					
		415	1,4	500	743						
1	0,75	220	3,6	95	142	235	377	566	822		
		240	3,3	131	194	321	515	772			
		380	2,1	284	422	700					
		400	2,0	335	498	825					
		415	1,9	390	580	961					
1,5	1,1	220	5,4	63	94	156	251	377	615	963	
		240	5,0	87	129	241	344	515	636		
		380	3,1	189	282	467	750				
		400	3,0	223	332	550	883				
		415	2,9	260	387	641	1027				
2	1,5	220	6,6	51	76	127	203	305	497	780	
		240	6,1	67	99	164	263	395	642	1003	
		380	3,8	153	228	377	606	911			
		400	3,6	176	261	433	698	1045			
		415	3,5	199	296	491	787				
3	2,2	220	8,5	39	59	97	156	234	382	599	926
		240	7,8	52	77	127	204	307	499	779	
		380	4,9	117	175	290	465	899			
		400	4,7	135	201	333	534	802			
		415	4,5	155	230	381	611	917			

Max capacidad del cable con caída de tension

5.2 DETERMINACIÓN DEL CABLE DE ALIMENTACIÓN

Para determinar el cable de alimentación del motor sumergible, se requieren los siguientes datos:
- V: Valor nominal de la tensión de alimentación (V)
- I: Corriente absorbida por motor, indicada en la placa de características del motor (A)
- L: Longitud de la línea
- Cosf: Factor de potencia del motor (indicado en la placa de características)
- Temperatura ambiente (°C)
- Capacidad del cable

Del valor I de la corriente nominal del motor se elige la sección mínima que el cable debe tener, en función de los valores de capacidad máxima de los cables indicados en la Tabla n° 4. Hasta secciones de cables de 35 mm", se usan cables cuadripolares; con secciones superiores, se aconsejan cables unipolares.
La tabla n° 4 suministra las capacidades máximas, en función del número de líneas conectadas en paralelo que se colocan una al lado de la otra:

una sola línea	cuando el arranque del motor es directo
	cuando el arranque del motor es de tipo con estator
dos líneas	cuando el arranque del motor es de tipo estrella/triángulo
	cuando se usan dos líneas en paralelo para poder usar cables más ligeros
cuatro líneas	cuando el arranque es de tipo estrella/triángulo y las líneas son desdobladas.

En el caso de arranque estrella/triángulo la corriente en los cables es igual a la corriente nominal dividida por 1,73.
Las capacidades máximas de los cables indicadas en la Tabla n° 4 son válidas para una temperatura ambiente de 30° C; si dicha temperatura fuera diferente, las capacidades máximas de los cables se deben corregir con un coeficiente multiplicativo que aparece en la Tabla 3.
La elección definitiva de la sección del cable se efectúa comprobando la caída de tensión en la línea de conexión, usando la siguiente fórmula:

$$\Delta V\% = 173 \times I \times L \times (R \times \cos\varphi + X \times \operatorname{sen}\varphi) / V$$

$\Delta V\%$ porcentaje de la caída de tensión (no debe superar el 5%)

I = corriente nominal en Amperios (si el arranque es de estrella/tríangulo, el valor es 58%)

L = longitud de la línea en metros (si el arranque es de estrella/tíangulo, la longitude es doble)

$\cos\varphi$ = factor de potencia (indicado en la placa de características del motor)

$\operatorname{sen}\varphi = (\sqrt{1-\cos 2\varphi})$

R,X = resistencia y reactancia del cable en ohm/metro (indicadas en la Tabla n° 4)

V = tensión de alimentación en Voltios.

En las tablas seguientes están definidas las longitudes máximas de los cables en función de la potencia de los motores, de la tensión de alimentación, de las dimensiones de los cables y con una teperatura ambiente de 30° C.

Type de cable	Section nominale	Port e maxi du cable			Résistance	Réactance
		1 ligne	2 lignes	4 lignes	R	X
	mm²	A	A	A	Ω/Km	Ω/Km
Quadripolaire	1,5	18	16	14	15,1	0,118
Quadripolaire	2,5	24	21	19	9,08	0,109
Quadripolaire	4	32	28	26	5,63	0,101
Quadripolaire	6	41	36	33	3,73	0,0955
Quadripolaire	10	57	50	46	2,27	0,0861
Quadripolaire	16	76	68	61	1,43	0,0817
Quadripolaire	25	102	89	82	0,907	0,0813
Quadripolaire	35	126	110	101	0,654	0,0753
Unipolaire	60	168	146	134	0,473	0,101
Unipolaire	70	213	185	170	0,326	0,0955
Unipolaire	95	258	224	206	0,236	0,0955
Unipolaire	120	300	261	240	0,188	0,0939
Unipolaire	150	350	305	280	0,153	0,0928
Unipolaire	185	392	341	314	0,123	0,0908
Unipolaire	240	461	401	369	0,0943	0,0902

TAB. 4

5.2 DETERMINATION DU CABLE D'ALIMENTATION

Pour definir le câble d'alimentation á connecter au moteur immergé les données suivantes sont nécessaire:
- V: Valeur nominale de la tension d'alimentation (V)
- I: Courant absorbé par le moteur, indiqué sur la plaquette du moteur (A)
- L: Longueur de la ligne
- Cosf: Facteur de puissance du moteur (indiqué sur la plaquette)
- Température ambiante (°C)
- Portée du câble

De la valeur du courant nominal du moteur, choisir la section minimale que le câble doit avoir, sur la base des valeurs de capacité maximale des câbles indiqués au tableau 4. Jusqu'à une section de 35 mm˝, utiliser des câbles quadripolaires ; au-delà, nous conseillons des câbles unipolaires. Le tableau 4 fournit les capacités maximales en fonction du nombre de lignes en parallèle posées les unes à côté des autres.

une seule ligne	quand le démarrage du moteur est direct
	quand le démarrage du moteur est statorique
deux lignes	quand le démarrage du moteur est étoile/triangle
	quand on utilise deux lignes en parallèle afin d'employer des câbles plus legers
quatre lignes	quand le démarrage est étoile/triangle et les lignes dédoublées.

Dans le cas de démarrage étoile/triangle, le courant dans les câbles est égal au courant nominal divisé par 1.73.
Les capacités maximales des câbles indiquées au tableau 4 se réfèrent, conformément à la norme, à une température ambiante de 30° C. Si celle-ci est différente, appliquer le facteur de correction. Le choix définitif de la section du câble s'opère en vérifiant la chute de tension sur la ligne de connexion, avec la formule suivante :

$$\Delta V\% = 173 \times I \times L \times (R \times \cos\varphi + X \times \mathrm{sen}\varphi) / V$$

ΔV% chute de tension en pourcentage (elle ne doit pas être superieure 5%)

I = courant nominal en Ampères (si démarrage êtoile/triangle la valeur est 58%)

L = longueur ligne en mètres (si démarrage étoile/triangle la longueur est double)

cosφ = facteur de puissance (indiqué sur la plaquette du moteur)

$\mathrm{sen}\varphi = (\sqrt{1-\cos 2\varphi})$

R,X = résistance et réactance du câble en ohms/mètres (indiquées sur le Tableau Nr.4)

V = Tension d'alimentation en Volt.

Les tableaux suivants indiquet les longueurs maximum des câbles en fonction de la puissance des motteurs, de la tension d'alimentation, des dimensions des câbles et avec température ambiant de 30° C.

Câbles électriques - demarrage direct - Moteur triphasé

Puissance nominale du moteur		Tension nominale	Courant nominal	Section du cable (mm²) - Cables quadripolaires							
HP	kW	V	A	1	1,5	2,5	4	6	10	16	25
0,5	0,37	220	1,9	178	265	439	706	1060			
		240	1,7	231	344	570	915				
		380	1,1	531	791						
		400	1,0	611	908						
		415	1,0	691	1028						
0,75	0,55	220	2,7	127	189	313	503	755			
		240	2,5	167	248	412	660	990			
		380	1,6	378	563	834					
		400	1,5	435	847	1073					
		415	1,4	500	743						
1	0,75	220	3,6	95	142	235	377	566	822		
		240	3,3	131	194	321	515	772			
		380	2,1	284	422	700					
		400	2,0	335	498	825					
		415	1,9	390	580	961					
1,5	1,1	220	5,4	63	94	156	251	377	615	963	
		240	5,0	87	129	241	344	515	636		
		380	3,1	189	282	467	750				
		400	3,0	223	332	550	883				
		415	2,9	260	387	641	1027				
2	1,5	220	6,6	51	76	127	203	305	497	780	
		240	6,1	67	99	164	263	395	642	1003	
		380	3,8	153	228	377	606	911			
		400	3,6	176	261	433	698	1045			
		415	3,5	199	296	491	787				
3	2,2	220	8,5	39	59	97	156	234	382	599	926
		240	7,8	52	77	127	204	307	499	779	
		380	4,9	117	175	290	465	899			
		400	4,7	135	201	333	534	802			
		415	4,5	155	230	381	611	917			

Longueur maximum des câbles avec chute de tension inférieure ou égal 5%

Cavi elettrici motore trifase AVVIAMENTO DIRETTO O STATORICO - Electrical cables 3 phase motors DIRECT STARTING OR STATORIC STARTING - Elektrische Kabel Dreiphasige Motoren DIREKTANLAUF ODER STATORANLAUF - Cables eléctricos Motor trifàsico ARRANQUE DIRECTO O ESTATORICO - Câbles électriques moteur triphasés DEMARRAGE DIRECT OU STATORIQUE

50 Hz

Potenza nominale / Rated power of motor / Nennleistung / Potencia nominal / Puissance nominale du moteur		Tensione nominale / Rated voltage / Nennspannung / Tencion nominal / Tension nominale	Corrente nominale / Rated current / Nennstrom / Corriente nominal / Courant nominal	Sezione del cavo (mm2) - Cavi quadripolari / Cable section (mm2) - Quadripolar cables / Kabelschnitt (mm2) - Vierpolige Kabel / Seccion del cable (mm2) - Cables cuadripolares / Section du câble (mm2) - Câbles quadripolaires									Sezione del cavo (mm²) - Cavi unipolari / Câble section (mm²) - Unipolar cables / Kabelschnitt (mm²) - Einpolige Kabel / Seccion del cable (mm²) - Cables unipolares / Section du câble (mm²) - Câbles unipolaires						
HP	kW	V	A	1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
		220	12,1	–	42	70	113	169	275	431	665	905							
		240	11,1	34	50	83	134	201	328	513	792	1077							
4	3	380	7,0	85	126	209	336	504	821										
		400	6,7	94	140	232	372	558	910										
		415	6,4	101	150	249	400	601	979										
		220	16,4	–	31	51	82	123	201	314	485	661	863						
		240	15,0	–	37	61	98	146	239	374	578	786	1027						
5,5	4	380	9,5	62	92	152	244	367	598	938									
		400	9,0	66	102	169	271	407	663	1039									
		415	8,7	74	109	181	292	438	714										
		220	22,3	–	–	37	60	90	146	229	354	482	631	870					
		240	20,4	–	–	44	71	107	174	273	421	574	751	1036					
7,5	5,5	380	12,9	–	67	111	178	267	436	884	1056								
		400	12,3	–	74	123	197	296	483	757									
		415	11,8	54	80	132	212	319	620	815									
		220	28,8	–	–	–	46	69	113	177	273	372	488	672	882	1055			
		240	26,4	–	–	–	58	82	134	211	325	443	580	800	1049				
10	7,5	380	16,7	–	52	86	137	206	337	528	816								
		400	15,9	–	57	95	152	229	373	585	904	1231							
		415	15,3	–	62	102	164	246	402	630	973	1325							
		220	35,9	–	–	–	–	56	91	142	220	299	391	540	708	847	989		
		240	32,9	–	–	–	–	66	108	169	261	356	466	642	842	1008			
12,5	9	380	20,8	–	–	69	110	166	270	424	655	892							
		400	19,8	–	–	76	122	184	299	470	726	989							
		415	19,0	–	–	82	132	198	322	506	781	1064							
		220	42,3	–	–	–	–	–	77	121	186	254	332	458	601	719	840	985	
		240	38,8	–	–	–	–	56	92	144	222	302	395	545	715	856	1000		
15	11	380	24,5	–	–	–	94	141	229	360	556	757	991						
		400	23,3	–	–	65	104	156	254	399	616	839	1099						
		415	22,4	–	–	70	112	168	274	429	663	903							
		220	49	–	–	–	–	–	67	104	181	220	288	397	520	623	727	852	1015
		240	45	–	–	–	–	–	79	124	192	262	342	472	619	741	865	1015	
17,5	13	380	28	–	–	–	81	122	199	312	481	656	858						
		400	27	–	–	–	90	135	220	345	534	727	951						
		415	26	–	–	–	97	145	237	372	574	782	1024						
		220	55	–	–	–	–	–	58	91	141	193	253	349	458	550	643	755	901
		240	51	–	–	–	–	–	69	109	168	229	301	415	546	654	765	898	1072
20	15	380	32	–	–	–	71	107	174	273	422	575	754	1041					
		400	30	–	–	–	79	118	193	302	467	637	835						
		415	29	–	–	–	85	127	207	325	503	685	899						
		220	69	–	–	–	–	–	–	73	113	154	202	279	367	440	514	604	721
		240	63	–	–	–	–	–	–	87	135	183	241	332	437	523	612	719	858
25	18,5	380	40	–	–	–	–	85	139	218	337	460	603	833	1094				
		400	38	–	–	–	–	94	154	242	374	509	668	923					
		415	37	–	–	–	–	102	166	260	402	548	719	993					
		220	81	–	–	–	–	–	–	–	96	131	172	238	312	374	438	514	613
		240	74	–	–	–	–	–	–	74	115	156	205	283	371	445	521	612	730
30	22	380	47	–	–	–	–	–	118	186	287	391	515	712	935				
		400	45	–	–	–	–	–	131	206	318	434	559	785	1032				
		415	43	–	–	–	–	–	141	221	342	467	612	845					
		220	93	–	–	–	–	–	–	–	84	114	150	207	272	326	381	447	534
		240	86	–	–	–	–	–	–	–	100	136	178	246	323	388	453	532	635
35	26	380	54	–	–	–	–	–	103	162	250	341	447	617	811	972			
		400	51	–	–	–	–	–	114	179	277	377	495	684	898	1077			
		415	49	–	–	–	–	–	123	193	298	406	533	735	967				
		220	111	–	–	–	–	–	–	–	–	96	126	174	229	275	321	377	451
		240	101	–	–	–	–	–	–	–	84	115	150	208	273	327	383	449	538
40	30	380	64	–	–	–	–	–	–	135	211	287	377	521	684	820	959		
		400	61	–	–	–	–	–	–	151	234	318	418	577	758	909	1063		
		415	59	–	–	–	–	–	–	163	252	343	450	621	816	978			

Massima lunghezza cavi con caduta di tensione inferiore o uguale a 5% - Max. cable length with voltage drop below or equal to 5% - Max. Länge der Kabel mit Spannungsabfall von bis zu 5% - Max longitud del cable con caida de tension hasta 5% - Longueur maximum des câbles avec chute de tension inférieure ou égal 5%

Cavi elettrici motore trifase AVVIAMENTO DIRETTO O STATORICO - Electrical cables 3 phase motors DIRECT STARTING OR STATORIC STARTING - Elektrische Kabel Dreiphasige Motoren DIREKTANLAUF ODER STATORANLAUF - Cables eléctricos Motor trifàsico ARRANQUE DIRECTO O ESTATORICO - Câbles électriques moteur triphasés DEMARRAGE DIRECT OU STATORIQUE

50 Hz

Potenza nominale Rated power of motor Nennleistung Potencia nominal Puissance nominale du moteur		Tensione nominale Rated voltage Nennspannung Tencion nominal Tension nominale	Corrente nominale Rated current Nennstrom Corriente nominal Courant nominal	Sezione del cavo (mm²) - Cavi quadripolari Cable section (mm²) - Quadripolar cables Kabelschnitt (mm²) - Vierpolige Kabel Seccion del cable (mm²) - Cables cuadripolares Section du câble (mm²) - Câbles quadripolaires			Sezione dei cavi (mm²) - Cavi unipolari Cable section (mm²) - Unipolar cables Kabelschnitt (mm²) - Einpolige Kabel Seccion del cable (mm²) - Cables unipolares Section du câble (mm²) - Câbles unipolaires							Sezione dei cavi (mm²) - (Cavi unipolari - Due linee in parallelo) Cable section (mm²) - (Unipolar cables - 2 lines in parallel) Kabelschnitt (mm²) - (Einpolige Kabel - 2 lineen in parallel) Seccion del cable (mm²) - (Cables unipolares - 2 lineas en paralelo) Section du câble (mm²) - (Câbles unipolaires - 2 lignes en parallèle)						
HP	kW	V	A	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	2 x 50	2 x 70	2 x 95	2 x 120	2 x 150	2 x 185	2 x 240
		220	135	–	–	–	104	143	188	226	264	310	370	207	285	376	451	528	619	739
		240	124	–	–	–	123	170	224	268	314	369	440	247	341	448	537	628	737	880
50	37	380	78	112	173	236	309	427	561	673	787	924		619	854					
		400	74	124	192	261	343	473	622	745	872	1024		685	947					
		415	71	133	205	281	369	509	689	803	939			738	1019					
		220	162	–	–	–	85	118	158	187	219	257	308	171	236	311	374	438	515	616
		240	149	–	–	–	102	141	185	222	260	206	367	203	281	370	445	521	613	733
60	45	380	94	–	142	194	255	353	464	557	653	768	919	510	705	928	1115	1306	1536	
		400	89	–	158	215	282	381	514	618	723	851	1018	565	781	1029	1235	1447		
		415	86	–	170	231	304	421	554	665	779	916	1096	608	841					
		220	187	–	–	–	–	103	135	163	190	224	268	149	206	271	325	381	448	536
		240	171	–	–	–	–	122	161	194	227	267	319	177	245	322	387	453	533	538
70	51	380	108	–	124	169	222	307	404	485	568	689	800	444	614	808	970			
		400	103	–	137	187	246	340	448	5538	630	741	886	482	680	895	1075			
		415	99	–	148	201	265	366	482	579	678	797	954	529	732	964				
		220	214	–	–	–	–	–	118	142	166	195	233	130	180	237	284	332	390	465
		240	196	–	–	–	–	107	141	159	197	232	277	155	214	282	338	395	464	553
80	59	380	124	–	–	148	195	269	353	423	495	581	694	389	537	708	845	990		
		400	118	–	–	164	216	296	391	469	548	644	769	431	595	762	938	1097		
		415	114	–	–	177	232	320	421	505	590	693	827	464	641	842	1010			
		220	238	–	–	–	–	–	106	127	149	175	209	117	162	213	255	298	350	418
		240	219	–	–	–	–	–	127	152	177	208	249	139	193	253	303	355	417	497
90	67	380	138	–	–	–	175	241	317	380	445	522	623	350	483	634	761	890	1045	
		400	131	–	–	–	194	268	351	421	493	579	691	387	535	703	843	986		
		415	126	–	–	159	208	288	378	454	530	623	743	417	576	757	907	1061		
		220	268	–	–	–	–	–	–	114	133	156	185	–	145	190	227	266	311	371
		240	245	–	–	–	–	–	113	135	157	185	221	125	172	226	271	316	370	441
100	75	380	155	–	–	–	157	216	283	339	396	464	553	313	432	567	678	792	929	
		400	147	–	–	–	174	239	314	376	439	516	613	347	479	628	752	878	1029	
		415	142	–	–	–	187	258	338	405	472	554	659	374	515	676	809	945		
		220	321	–	–	–	–	–	–	–	111	130	155	–	120	158	189	221	260	310
		240	295	–	–	–	–	–	–	113	132	155	184	–	143	188	225	263	309	369
125	92	380	186	–	–	–	–	179	235	282	330	384	462	259	358	471	564	660	775	925
		400	177	–	–	–	–	198	261	313	366	429	512	287	397	522	625	731	859	1025
		415	170	–	–	–	–	214	281	337	394	462	552	309	427	561	673	787	924	
		220	389	–	–	–	–	–	–	–	–	108	129	–	–	130	156	183	215	257
		240	356	–	–	–	–	–	–	–	–	128	153	–	118	155	186	218	256	306
150	110	380	225	–	–	–	–	–	194	233	273	321	384	213	295	388	486	546	642	768
		400	214	–	–	–	–	–	215	258	302	356	425	236	325	430	515	605	711	851
		415	206	–	–	–	–	176	231	278	325	383	458	254	351	463	661	551	765	916
		220	456	–	–	–	–	–	–	–	–	–	110	–	–	–	133	156	183	219
		240	418	–	–	–	–	–	–	–	–	–	131	–	–	132	158	185	218	251
180	130	380	264	–	–	–	–	–	–	196	232	273	327	–	251	331	397	455	547	654
		400	251	–	–	–	–	–	–	220	258	303	363	201	278	366	440	515	606	725
		415	242	–	–	–	–	–	–	237	277	326	390	217	300	394	473	555	652	781
		380	306	–	–	–	–	–	–	–	201	236	284	–	216	284	342	401	473	567
200	150	400	291	–	–	–	–	–	–	190	222	262	314	–	239	315	379	445	524	629
		415	280	–	–	–	–	–	–	204	239	282	338	–	267	339	408	479	564	677
		380	370	–	–	–	–	–	–	–	–	196	235	–	178	235	283	332	391	469
250	185	400	352	–	–	–	–	–	–	–	–	217	260	–	198	261	313	368	433	620
		415	339	–	–	–	–	–	–	–	198	233	280	–	213	281	337	396	467	560
		380	440	–	–	–	–	–	–	–	–	–	196	–	–	197	238	279	330	397
300	220	400	418	–	–	–	–	–	–	–	–	–	220	–	–	219	263	310	365	440
		415	403	–	–	–	–	–	–	–	–	–	237	–	–	235	283	333	393	473
		380	515	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	203	239	282	339
350	260	400	489	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	229	264	312	376
		415	472	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	242	285	336	404
		380	590	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	208	246	296
400	300	400	561	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	231	273	328
		415	540	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	248	293	353

Massima lunghezza cavi con caduta di tensione inferiore o uguale a 5% - Max. cable length with voltage drop below or equal to 5% - Max. Länge der Kabel mit Spannungsabfall von bis zu 5% - Max longitud del cable con caida de tension hasta 5% - Longueur maximum des câbles avec chute de tension inférieure ou égal 5%

Cavi elettrici motore trifase AVVIAMENTO Y-Δ - Electrical cables 3 phase motors Y-Δ STARTING - Elektrische Kabel Dreiphasige Motoren Y-Δ ANLAUF - Cables eléctricos Motor trifàsico ARRANQUE Y-Δ - Câbles électriques moteur triphasés DEMARRAGE Y-Δ

50 Hz

Potenza nominale / Rated power of motor / Nennleistung / Potencia nominal / Puissance nominale du moteur		Tensione nominale / Rated voltage / Nennspannung / Tencion nominal / Tension nominale	Corrente nominale / Rated current / Nennstrom / Corriente nominal / Courant nominal	Sezione del cavo (mm²) - Cavi quadripolari / Cable section (mm²) - Quadripolar cables / Seccion del cable (mm²) - Cables cuadripolares / Section du câble (mm²) - Câbles quadripolaires / Kabelschnitt (mm²) - Vierpolige Kabel									Sezione dei cavi (mm²) - Cavi unipolari / Cable section (mm²) - Unipolar cables / Seccion del cable (mm²) - Cables unipolares / Section du câble (mm²) - Câbles unipolaires / Kabelschnitt (mm²) - Einpolige Kabel						
HP	kW	V	A	1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
4	3	220	12,1	25	37	61	97	146	238	373	576	783	1021						
		240	11,1	29	43	72	116	174	283	444	685	932							
		380	7,0	73	109	181	290	436	710										
		400	6,7	81	121	200	322	483	787										
		415	6,4	87	130	216	346	520	847										
5,5	4	220	16,4	–	–	44	71	106	173	272	420	571	747	1028					
		240	15,0	–	32	53	84	127	206	324	500	680	889						
		380	9,5	53	79	132	211	318	518	811									
		400	9,0	59	88	146	234	352	573	899									
		415	8,7	84	95	157	252	379	617	968									
7,5	5,5	220	22,3	–	–	–	52	77	126	198	306	417	546	753	987				
		240	20,4	–	–	38	61	92	150	236	364	496	650	896					
		380	12,9	–	58	96	154	231	377	591	914								
		400	12,3	–	64	106	171	256	418	655	1012								
		415	11,8	46	69	114	184	276	450	705	1090								
10	7,5	220	28,8	–	–	–	–	60	98	153	237	322	422	582	763	913	1066		
		240	26,4	–	–	–	47	71	116	182	282	383	502	692	907	1086			
		380	16,7	–	–	74	119	179	291	457	706	961							
		400	15,9	–	–	82	132	198	323	506	782	1065							
		415	15,3	–	53	88	142	213	347	545	842								
12,5	9	220	35,9	–	–	–	–	–	78	123	190	259	339	467	612	733	856	1003	
		240	32,9	–	–	–	–	57	93	146	226	308	403	556	729	872	1019		
		380	20,8	–	–	59	95	143	234	367	567	772	1010						
		400	19,8	–	–	66	106	159	259	406	628	855							
		415	19,0	–	–	71	114	171	279	437	676	920							
15	11	220	42,3	–	–	–	–	–	67	104	161	220	287	396	520	622	727	852	1014
		240	38,8	–	–	–	–	–	79	124	192	261	342	472	619	741	865	1014	
		380	24,5	–	–	–	81	122	198	311	481	655	858						
		400	23,3	–	–	–	90	135	220	346	533	726	950						
		415	22,4	–	–	–	97	145	237	371	574	781	1023						
17,5	13	220	49	–	–	–	–	–	58	90	140	190	249	343	450	539	629	737	878
		240	45	–	–	–	–	–	69	108	166	226	296	408	535	641	749	878	1045
		380	28	–	–	–	70	105	172	270	416	567	742	1024					
		400	27	–	–	–	78	117	190	299	461	628	823						
		415	26	–	–	–	84	126	205	321	497	676	886						
20	15	220	55	–	–	–	–	–	–	79	122	167	219	302	397	476	556	653	779
		240	51	–	–	–	–	–	–	94	146	198	260	359	472	566	662	777	928
		380	32	–	–	–	–	92	150	236	355	497	652	901					
		400	30	–	–	–	–	102	167	261	404	551	723	998					
		415	29	–	–	–	–	110	179	281	435	593	778	1074					
25	18,5	220	69	–	–	–	–	–	–	–	98	133	175	241	317	380	445	522	624
		240	63	–	–	–	–	–	–	75	116	159	208	287	378	453	529	622	742
		380	40	–	–	–	–	–	120	189	292	398	522	720	947				
		400	38	–	–	–	–	–	133	209	323	441	578	798	1049				
		415	37	–	–	–	–	–	143	225	348	474	622	859					
30	22	220	81	–	–	–	–	–	–	–	83	113	149	206	270	324	379	445	531
		240	74	–	–	–	–	–	–	–	99	135	177	245	321	385	451	529	632
		380	47	–	–	–	–	–	102	151	248	338	444	613	806	966			
		400	45	–	–	–	–	–	113	178	275	375	492	679	893	1070			
		415	43	–	–	–	–	–	122	192	296	404	530	731	961				
35	26	220	93	–	–	–	–	–	–	–	–	99	130	179	235	282	330	387	462
		240	86	–	–	–	–	–	–	–	86	118	154	213	280	335	392	461	550
		380	54	–	–	–	–	–	–	140	216	295	386	534	701	841	983		
		400	51	–	–	–	–	–	–	155	240	326	428	691	777	932	1089		
		415	49	–	–	–	–	–	106	167	258	351	461	637	836	1003			
40	30	220	111	–	–	–	–	–	–	–	–	–	109	151	198	238	278	327	390
		240	101	–	–	–	–	–	–	–	–	99	130	180	236	283	331	389	464
		380	64	–	–	–	–	–	–	118	182	249	326	450	592	709	830	974	
		400	61	–	–	–	–	–	–	131	202	275	361	499	656	786	919	1079	
		415	59	–	–	–	–	–	–	141	218	296	389	537	706	846	989		

Massima lunghezza cavi con caduta di tensione inferiore o uguale a 5% - Max. cable length with voltage drop below or equal to 5% - Max. Länge der Kabel mit Spannungsabfall von bis zu 5% - Max longitud del cable con caida de tension hasta 5% - Longueur maximum des câbles avec chute de tension inférieure ou égal 5%

Cavi elettrici motore trifase AVVIAMENTO Y-Δ - Electrical cables 3 phase motors Y-Δ STARTING - Elektrische Kabel Dreiphasige Motoren Y-Δ ANLAUF - Cables eléctricos Motor trifàsico ARRANQUE Y-Δ - Câbles électriques moteur triphasés DEMARRAGE Y-Δ

50 Hz

Potenza nominale / Rated power of motor / Nennleistung / Potencia nominal / Puissance nominale du moteur		Tensione nominale / Rated voltage / Nennspannung / Tencion nominal / Tension nominale	Corrente nominale / Rated current / Nennstrom / Corriente nominal / Courant nominal	Sezione del cavo (mm²) - Cavi quadripolari / Cable section (mm²) - Quadripolar cables / Kabelschnitt (mm²) - Vierpolige Kabel / Seccion del cable (mm²) - Cables cuadripolares / Section du câble (mm²) - Câbles quadripolaires			Sezione dei cavi (mm²) - Cavi unipolari / Cable section (mm²) - Unipolar cables / Kabelschnitt (mm²) - Einpolige Kabel / Seccion del cable (mm²) - Cables unipolares / Section du câble (mm²) - Câbles unipolaires							Sezione dei cavi (mm²) - (Cavi unipolari - Due linee in parallelo) / Cable section (mm²) - (Unipolar cables - 2 lines in parallel) / Kabelschnitt (mm²) - (Einpolige Kabel - 2 lineen in parallel) / Seccion del cable (mm²) - (Cables unipolares - 2 lineas en paralelo) / Section du câble (mm²) - (Câbles unipolaires - 2 lignes en parallèle)						
HP	kW	V	A	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	2 x 50	2 x 70	2 x 95	2 x 120	2 x 150	2 x 185	2 x 240
50	37	220	135	–	52	70	92	126	164	196	229	267	317	183	252	329	393	457	534	633
		240	124	–	61	84	109	150	196	234	272	318	377	218	300	392	467	544	636	753
		380	78	100	154	210	273	376	491	586	682	797	944	547	751	982				
		400	74	111	171	232	303	416	544	649	756	883	1047	606	833	1088				
		415	71	119	184	250	326	448	585	699	813	950		652	896					
60	45	220	162	–	–	58	75	104	135	163	190	222	263	151	208	272	325	379	444	527
		240	149	–	51	69	90	124	162	193	226	264	314	180	247	324	387	451	528	627
		380	94	82	127	172	225	310	405	485	565	662	786	450	620	811	970			
		400	89	91	140	191	249	343	449	537	626	733	871	499	687	899	1075			
		415	86	98	151	206	269	370	484	578	674	789	937	537	739	968				
70	51	220	187	–	–	50	65	90	118	141	165	193	230	130	180	236	282	330	386	460
		240	171	–	–	59	78	107	140	168	196	230	274	155	214	281	336	392	460	548
		380	108	71	109	149	195	268	352	421	492	576	686	389	537	704	842	984		
		400	103	78	121	165	216	297	390	467	545	639	761	431	595	780	933	1090		
		415	99	84	130	177	232	320	420	502	587	688	819	464	640	839	1005			
80	59	220	214	–	–	–	57	78	103	123	144	168	200	114	157	205	246	287	337	401
		240	196	–	–	–	68	93	122	146	171	200	238	135	186	244	293	342	401	477
		380	124	–	95	129	169	234	306	367	428	502	598	339	467	613	734	857	1004	
		400	118	–	105	143	188	259	339	406	475	556	662	376	518	679	813	949		
		415	114	73	113	154	202	279	365	437	511	599	713	404	557	731	875	1022		
90	67	220	238	–	–	–	51	70	92	110	129	151	180	102	141	185	221	258	302	360
		240	219	–	–	–	61	84	110	131	154	180	214	121	168	220	263	307	360	429
		380	138	–	85	116	152	210	275	330	385	451	537	305	420	551	659	770	902	1074
		400	131	–	95	129	169	233	305	365	426	500	595	337	465	610	730	853	1000	
		415	126	–	102	139	182	250	328	393	459	538	641	363	501	657	786	918	1076	
100	75	220	268	–	–	–	–	63	82	98	115	135	160	91	125	164	197	230	269	321
		240	245	–	–	–	54	75	98	117	137	160	191	108	149	196	234	273	320	382
		380	155	–	76	104	136	187	245	293	343	402	478	271	374	490	587	685	803	957
		400	147	–	84	115	150	207	272	325	380	445	530	300	414	543	650	759	890	
		415	142	–	91	124	162	223	292	350	409	479	570	323	446	585	700	817	958	
125	92	220	321	–	–	–	–	52	68	82	96	112	134	76	104	137	164	191	224	267
		240	295	–	–	–	–	62	81	98	114	134	159	90	124	163	195	228	267	318
		380	186	–	–	86	113	156	204	245	286	335	399	226	312	409	489	571	669	797
		400	177	–	–	96	125	173	226	271	316	371	442	250	345	453	542	633	742	883
		415	170	–	–	103	135	188	244	292	341	399	475	269	372	487	583	681	798	951
150	110	220	389	–	–	–	–	–	56	68	79	93	111	62	86	113	135	158	186	222
		240	356	–	–	–	–	–	67	80	94	111	132	74	102	134	161	188	221	264
		380	225	–	–	–	93	128	168	202	236	277	331	185	256	337	404	472	554	661
		400	214	–	–	–	103	142	186	224	261	307	366	206	284	373	447	523	614	733
		415	206	–	–	–	111	153	201	241	281	330	394	221	306	401	481	563	661	789
180	130	220	456	–	–	–	–	–	–	58	67	79	94	63	73	96	115	135	158	189
		240	418	–	–	–	–	–	–	69	80	94	112	63	87	114	137	160	188	225
		380	264	–	–	–	–	109	143	172	201	236	282	158	218	287	344	402	472	564
		400	251	–	–	–	88	121	159	191	223	262	312	175	242	318	381	446	523	625
		415	242	–	–	–	94	130	171	205	240	282	336	189	260	342	410	480	563	672
200	150	380	306	–	–	–	–	94	124	148	174	204	243	136	188	247	297	347	407	486
		400	291	–	–	–	–	104	137	164	192	226	269	151	209	274	329	384	451	539
		415	280	–	–	–	–	112	148	177	207	243	290	163	225	295	354	414	486	580
250	185	380	370	–	–	–	–	–	102	123	143	168	201	113	156	205	245	287	337	402
		400	352	–	–	–	–	–	113	136	159	187	223	125	173	227	272	318	373	446
		415	339	–	–	–	–	–	122	146	171	201	240	135	186	244	293	342	402	480
300	220	380	440	–	–	–	–	–	–	103	121	142	169	95	131	172	206	241	283	338
		400	418	–	–	–	–	–	–	114	134	157	187	105	145	191	229	267	314	375
		415	403	–	–	–	–	–	–	123	144	169	202	113	156	205	246	288	338	403
350	260	380	515	–	–	–	–	–	–	–	103	121	144	–	112	147	176	206	242	289
		400	489	–	–	–	–	–	–	–	114	134	160	–	124	163	195	228	268	320
		415	472	–	–	–	–	–	–	–	123	144	172	–	133	175	210	246	289	345
400	300	380	590	–	–	–	–	–	–	–	–	106	126	–	98	128	154	180	211	252
		400	561	–	–	–	–	–	–	–	–	117	140	–	108	142	171	199	234	279
		415	540	–	–	–	–	–	–	–	–	126	150	–	117	153	184	215	252	301

Massima lunghezza cavi con caduta di tensione inferiore o uguale a 5% - Max. cable length with voltage drop below or equal to 5% - Max. Länge der Kabel mit Spannungsabfall von bis zu 5% - Max longitud del cable con caida de tension hasta 5% - Longueur maximum des câbles avec chute de tension inférieure ou égal 5%

Cavi elettrici motore trifase AVVIAMENTO DIRETTO O STATORICO - Electrical cables 3 phase motors DIRECT STARTING OR STATORIC STARTING - Elektrische Kabel Dreiphasige Mototren DIREKTANLAUF ODER STATORANLAUF - Cables eléctricos Motor trifàsico ARRANQUE DIRECTO O ESTATORICO - Câbles électriques moteur triphasés DEMARRAGE DIRECT OU STATORIQUE

60 Hz

Potenza nominale / Rated power of motor / Nennleistung / Potencia nominal / Puissance nominale du moteur		Tensione nominale / Rated voltage / Nennspannung / Tencion nominal / Tension nominale	Corrente nominale / Rated current / Nennstrom / Corriente nominal / Courant nominal	Sezione del cavo (mm²) - Cavi quadripolari / Cable section (mm²) - Quadripolar cables / Kabelschnitt (mm²) - Vierpolige Kabel / Seccion del cable (mm²) - Cables cuadripolares / Section du câble (mm²) - Câbles quadripolaires								Sezione dei cavi (mm²) - Cavi unipolari / Cable section (mm²) - Unipolar cables / Kabelschnitt (mm²) - Einpolige Kabel / Seccion del cable (mm²) - Cables unipolares / Section du câble (mm²) - Câbles unipolaires						
HP	kW	V	A	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
		220	13,8	37	61	98	147	240	375	576	781							
		380	8,0	110	183	293	440	716										
4	3	440	6,9	148	245	393	590	960										
		460	6,6	162	268	430	645	1049										
		575	5,3	253	419	672	1007											
		220	17,0	29	48	77	116	189	295	455	618	803						
		380	9,8	86	143	230	345	562	881									
5,5	4	440	8,5	116	192	309	463	754	1181									
		460	8,1	127	210	337	506	824										
		575	6,5	198	328	527	791											
		220	22,2	–	37	59	89	144	226	348	473	615	843					
		380	12,9	66	110	176	264	431	674	1039								
7,5	5,5	440	11,1	89	147	236	355	577	904									
		460	10,6	97	161	258	388	631	988									
		575	8,5	152	251	403	606	986										
		220	29,0	–	–	45	68	111	173	267	362	471	645	840				
		380	16,8	–	84	135	202	330	516	795	1081							
10	7,5	440	14,5	68	113	181	271	442	692	1066								
		460	13,9	74	123	198	297	483	756									
		575	11,1	116	192	309	464	755										
		220	36,2	–	–	–	55	89	140	216	293	379	519	674	802	930		
		380	24,9	–	–	92	138	225	352	541	735	953						
12,5	9	440	18,1	–	77	123	185	301	472	726	985							
		460	20,6	–	84	135	202	329	515	793	1077							
		575	16,5	79	131	211	316	515	805									
		220	43,0	–	–	–	–	64	100	155	210	273	374	487	580	674	785	927
		380	24,9	–	–	78	117	191	299	461	627	814						
15	11	440	21,5	–	–	94	141	230	360	555	755	983						
		460	20,6	–	–	103	154	251	393	607	825	1075						
		575	16,5	–	100	160	241	392	615	948								
		220	50	–	–	–	–	64	100	155	210	273	374	487	580	674	785	927
		380	29	–	–	78	117	191	299	461	627	814						
17,5	13	440	25	–	–	105	157	256	401	619	840	1092						
		460	24	–	71	115	172	280	439	676	918							
		575	19	–	112	179	269	438	686	1056								
		220	55	–	–	–	–	57	90	139	189	246	338	441	526	611	714	845
		380	32	–	–	–	105	171	269	414	563	733	1007					
20	15	440	28	–	–	94	141	230	360	555	755	983						
		460	26	–	–	103	154	251	393	607	825	1075						
		575	21	–	100	160	241	392	615	948								
		220	69	–	–	–	–	–	72	112	152	198	272	355	423	492	574	680
		380	40	–	–	–	–	138	216	333	453	590	811	1058				
25	18,5	440	34	–	–	–	114	185	290	447	607	791	1087					
		460	33	–	–	–	124	202	317	488	664	865						
		575	26	–	–	129	194	316	495	763	1037							
		220	79	–	–	–	–	–	–	97	132	171	235	307	366	426	497	589
		380	46	–	–	–	–	119	187	289	392	511	702	916	1093			
30	22	440	40	–	–	–	98	160	251	387	526	685	941					
		460	38	–	–	–	107	175	274	423	575	749	1029					
		575	30	–	–	112	168	274	429	661	898							
		220	93	–	–	–	–	–	–	83	112	146	201	262	313	364	425	503
		380	54	–	–	–	–	102	160	246	335	436	599	782	933	1085		
35	26	440	46	–	–	–	–	137	214	330	449	585	803	1048				
		460	44	–	–	–	–	149	234	361	491	639	878					
		575	36	–	–	–	143	233	366	564	767	999						
		220	105	–	–	–	–	–	–	–	98	128	176	230	275	321	375	446
		380	61	–	–	–	–	–	139	215	293	382	526	687	821	957		
40	30	440	53	–	–	–	–	119	187	288	392	512	705	922				
		460	50	–	–	–	–	130	204	315	429	560	770	1007				
		575	40	–	–	–	125	203	319	492	670	874						

Massima lunghezza cavi con caduta di tensione inferiore o uguale a 5% - Max. cable length with voltage drop below or equal to 5% - Max. Länge der Kabel mit Spannungsabfall von bis zu 5% - Max longitud del cable con caida de tension hasta 5% - Longueur maximum des câbles avec chute de tension inférieure ou égal 5%

Cavi elettrici motore trifase AVVIAMENTO DIRETTO O STATORICO - Electrical cables 3 phase motors DIRECT STARTING OR STATORIC STARTING - Elektrische Kabel Dreiphasige Mototren DIREKTANLAUF ODER STATORANLAUF - Cables eléctricos Motor trifàsico ARRANQUE DIRECTO O ESTATORICO - Câbles électriques moteur triphasés DEMARRAGE DIRECT OU STATORIQUE

60 Hz

Potenza nominale / Rated power of motor / Nennleistung / Potencia nominal / Puissance nominale du moteur		Tensione nominale / Rated voltage / Nennspannung / Tencion nominal / Tension nominale	Corrente nominale / Rated current / Nennstrom / Corriente nominal / Courant nominal	Sezione del cavo (mm²) - Cavi quadripolari / Cable section (mm²) - Quadropolar cables / Kabelschnitt (mm²) - Vierpolige Kabel / Seccion del cable (mm²) - Cables cuadripolares / Section du câble (mm²) - Câbles quadripolaires			Sezione dei cavi (mm²) - Cavi unipolari / Cable section (mm²) - Unipolar cables / Kabelschnitt (mm²) - Einpolige Kabel / Seccion del cable (mm²) - Cables unipolares / Section du câble (mm²) - Câbles unipolaires							Sezione dei cavi (mm²) - (Cavi unipolari - Due linee in parallelo) / Cable section (mm²) - (Unipolar cables - 2 lines in parallel) / Kabelschnitt (mm²) - (Einpolige Kabel - 2 lineen in parallel) / Seccion del cable (mm²) - (Cables unipolares - 2 lineas en paralelo) / Section du câble (mm²) - (Câbles unipolaires - 2 lignes en parallèle)						
HP	kW	V	A	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	2 x 50	2 x 70	2 x 95	2 x 120	2 x 150	2 x 185	2 x 240
		220	134	–	–	–	103	140	182	217	252	292	345	205	281	365	433	503	585	690
		380	77	–	174	236	306	419	544	647	751	873	1029	612	838					
50	37	440	67	152	233	317	411	562	729	867				821						
		460	64	166	255	346	449	614	797	948				897						
		575	51	259	398	541	701	959												
		220	159	–	–	–	86	117	153	182	212	247	293	171	235	306	365	425	495	586
		380	92	–	145	196	256	350	457	544	634	738	874	511	701	913				
60	45	440	79	–	194	263	343	470	612	730	850	990		685	940					
		460	76	137	212	288	374	514	669	798	929			749						
		575	61	215	331	450	585	802												
		220	184	–	–	–	–	102	132	158	183	213	252	148	203	265	315	367	427	504
		380	123	–	–	147	191	262	341	406	471	547	644	385	527	683	812	942		
70	51	440	107	–	–	197	256	351	457	544	633	736	870	512	702	913				
		460	88	–	184	250	324	444	578	689	801	933		649	889					
		575	82	–	248	336	437	599	780	929				874						
		220	213	–	–	–	–	–	114	136	158	183	216	129	176	229	272	316	367	432
		380	123	–	–	149	193	263	342	406	471	547	644	385	527	683	812	942		
80	59	440	107	–	–	199	258	353	458	544	632	733	864	516	706	916				
		460	102	–	161	218	282	386	501	595	690	801	944	564	772					
		575	82	–	251	340	441	603	782	929				882						
		220	243	–	–	–	–	–	101	120	139	161	190	113	155	201	239	278	323	380
		380	140	–	–	–	169	231	300	357	414	481	568	338	462	600	714	829	963	
90	66	440	121	–	–	175	226	310	402	478	556	645	761	453	620	805	957			
		460	116	–	–	191	248	339	440	523	607	705	832	495	677	879				
		575	93	–	220	298	387	529	687	817	949		774							
		220	261	–	–	–	–	–	–	111	129	150	177	105	144	187	222	258	299	353
		380	151	–	–	–	157	214	278	331	385	447	527	314	429	557	662	769	894	
100	75	440	131	–	–	–	210	288	373	444	516	599	706	420	575	747	888			
		460	125	–	–	177	230	314	408	485	563	655	772	459	628	816	970			
		575	100	–	204	277	359	491	638	758	880			718	982					
		220	322	–	–	–	–	–	–	–	105	122	145	–	116	151	180	210	244	289
		380	186	–	–	–	–	173	225	269	313	364	431	252	346	451	537	625	729	862
125	90	440	161	–	–	–	169	232	302	360	419	488	578	338	464	604	720	839	977	
		460	154	–	–	–	185	253	330	394	458	534	632	370	507	660	787	917		
		575	123	–	–	222	289	396	516	615	716	834	987	577	792					
		220	368	–	–	–	–	–	–	–	–	108	129	–	101	132	158	184	216	257
		380	213	–	–	–	–	–	197	235	275	322	384	218	300	393	471	550	644	768
150	110	440	184	–	–	–	–	201	263	315	369	432	515	292	402	527	631	738	864	
		460	176	–	–	–	–	220	288	345	403	472	563	319	440	576	689	806	944	
		575	141	–	–	–	249	343	450	539	630	738	879	498	687	900				
		220	454	–	–	–	–	–	–	–	–	–	104	–	–	–	128	149	174	207
		380	263	–	–	–	–	–	–	191	223	260	309	177	244	319	381	445	520	618
180	132	440	227	–	–	–	–	–	214	256	298	349	414	238	327	428	511	597	697	829
		460	217	–	–	–	–	–	234	279	326	381	453	260	358	468	559	652	762	906
		575	174	–	–	–	–	279	365	437	510	596	708	406	559	731	873			
		380	282	–	–	–	–	–	–	178	208	245	292	164	226	297	356	417	489	585
200	150	460	233	–	–	–	–	–	217	261	305	358	428	240	331	435	521	611	717	857
		575	186	–	–	–	–	259	340	407	477	560	669	374	517	679	815	955		
		380	324	–	–	–	–	–	–	–	181	213	254	–	196	258	309	362	425	508
230	170	460	268	–	–	–	–	–	–	227	266	312	373	208	288	378	453	531	623	745
		575	214	–	–	–	–	–	295	354	415	487	582	326	450	591	708	830	974	
		380	351	–	–	–	–	–	–	–	–	198	237	–	181	238	286	336	395	474
250	185	460	290	–	–	–	–	–	–	210	246	290	347	192	265	349	420	493	580	695
		575	232	–	–	–	–	–	273	328	385	453	543	299	414	546	656	770	906	
		380	415	–	–	–	–	–	–	–	–	–	197	–	–	202	241	282	331	394
300	220	460	343	–	–	–	–	–	–	–	207	242	289	–	226	296	354	414	484	577
		575	274	–	–	–	–	–	–	276	323	378	451	256	352	462	553	646	757	902
		380	485	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	207	242	283	337
350	260	460	401	–	–	–	–	–	–	–	–	–	247	–	–	253	303	354	414	494
		575	321	–	–	–	–	–	–	–	276	324	386	–	301	395	473	553	647	772
		380	558	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	209	244	289
400	300	460	461	–	–	–	–	–	–	–	–	–	212	–	–	–	263	306	357	423
		575	369	–	–	–	–	–	–	–	–	279	331	–	264	344	411	479	558	662

Massima lunghezza cavi con caduta di tensione inferiore o uguale a 5% - Max. cable length with voltage drop below or equal to 5% - Max. Länge der Kabel mit Spannungsabfall von bis zu 5% - Max longitud del cable con caida de tension hasta 5% - Longueur maximum des câbles avec chute de tension inférieure ou égal 5%

Cavi elettrici motore trifase AVVIAMENTO Y-Δ - Electrical cables 3 phase motors Y-Δ STARTING - Elektrische Kabel Dreiphasige Motoren Y-Δ ANLAUF - Cables eléctricos Motor trifàsico ARRANQUE Y-Δ - Câbles électriques moteur triphasés DEMARRAGE Y-Δ

60 Hz

Potenza nominale / Rated power of motor / Nennleistung / Potencia nominal / Puissance nominale du moteur		Tensione nominale / Rated voltage / Nennspannung / Tencion nominal / Tension nominale	Corrente nominale / Rated current / Nennstrom / Corriente nominal / Courant nominal	Sezione del cavo (mm²) - Cavi quadripolari / Cable section (mm²) - Quadripolar cables / Kabelschnitt (mm²) - Vierpolige Kabel / Seccion del cable (mm²) - Cables cuadripolares / Section du câble (mm²) - Câbles quadripolaires								Sezione dei cavi (mm²) - Cavi unipolari / Cable section (mm²) - Unipolar cables / Kabelschnitt (mm²) - Einpolige Kabel / Seccion del cable (mm²) - Cables unipolares / Section du câble (mm²) - Câbles unipolaires						
HP	kW	V	A	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
		220	13,8	33	54	87	131	213	334	515	699	908						
		380	8,0	98	162	260	391	637	997									
4	3	440	6,9	131	218	349	524	854										
		460	6,6	143	238	382	573											
		575	5,3	224	371	596												
		220	17,0	26	43	69	104	169	265	409	557	726	998					
		380	9,8	78	129	206	310	505	792									
5,5	4	440	8,5	104	172	277	416	677										
		460	8,1	114	188	303	454	740										
		575	6,5	178	294	473	710											
		220	22,2	19	32	51	77	125	197	304	415	544	752	987				
		380	12,9	57	95	153	229	374	587	908								
7,5	5,5	440	11,1	77	127	205	308	502	787									
		460	10,6	84	139	224	336	548	861									
		575	8,5	131	218	350	525	857										
		220	29,0	–	25	40	60	98	153	236	322	421	580	760	909			
		380	16,8	45	74	119	178	291	456	705	960							
10	7,5	440	14,5	60	99	159	239	390	612	945								
		460	13,9	65	108	174	262	426	669									
		575	11,1	102	169	272	409	666										
		220	36,2	–	–	32	48	78	122	189	257	336	463	608	727	849	996	
		380	21,0	36	59	95	142	232	364	562	766							
12,5	9	440	18,1	48	79	127	191	311	488	754								
		460	17,3	52	86	139	209	340	533	824								
		575	13,9	81	135	217	326	531	833									
		220	43,0	–	–	27	40	65	103	159	216	283	390	512	612	715	838	
		380	24,9	–	50	80	120	195	306	473	645	844						
15	11	440	21,5	40	67	107	161	262	411	635	864							
		460	20,6	44	73	117	176	286	449	694	945							
		575	16,5	69	114	183	274	447	702									
		220	50	–	–	–	34	56	88	136	185	242	335	439	526	615	721	860
		380	29	–	42	68	102	167	262	405	552	723	998					
17,5	13	440	25	–	57	91	137	224	351	543	740	970						
		460	24	38	62	100	150	245	384	594	809							
		575	19	59	97	156	235	383	600	928								
		220	55	–	–	–	31	50	78	121	165	217	300	395	474	555	652	780
		380	32	–	38	61	91	149	233	361	493	647	895					
20	15	440	28	–	51	81	122	199	313	484	660	868						
		460	26	33	55	89	134	218	342	529	722	948						
		575	21	52	86	139	209	340	534	827								
		220	68	–	–	–	–	41	64	99	135	178	245	322	387	452	531	634
		380	39	–	–	50	75	122	192	297	404	530	732					
25	18,5	440	34	–	42	67	100	164	257	398	542	711	981					
		460	33	–	45	73	110	179	281	435	592	777						
		575	26	43	71	114	172	280	439	679	925							
		220	80	–	–	–	–	–	55	84	115	151	209	274	329	384	451	538
		380	46	–	–	42	64	104	163	252	343	451	622	817				
30	22	440	40	–	–	57	85	139	219	338	461	604	834					
		460	38	–	–	62	93	152	239	369	503	660	912					
		575	31	–	60	97	146	238	373	577	786							
		220	93	–	–	–	–	–	47	72	99	129	179	235	281	329	386	461
		380	54	–	–	–	55	89	140	216	294	386	533	700	840			
35	26	440	47	–	–	49	73	119	187	289	394	517	715	939				
		460	45	–	–	53	80	130	205	316	431	565	781					
		575	36	–	52	83	125	204	320	494	674	884						
		220	108	–	–	–	–	–	40	62	85	112	154	203	243	285	334	399
		380	63	–	–	–	–	77	120	186	254	333	460	605	726	849	997	
40	30	440	54	–	–	–	63	103	162	250	341	447	617	811	973			
		460	52	–	–	–	69	112	177	273	372	488	675	887				
		575	41	–	–	72	108	176	276	427	582	763						

Massima lunghezza cavi con caduta di tensione inferiore o uguale a 5% - Max. cable length with voltage drop below or equal to 5% - Max. Länge der Kabel mit Spannungsabfall von bis zu 5% - Max longitud del cable con caida de tension hasta 5% - Longueur maximum des câbles avec chute de tension inférieure ou égal 5%

Cavi elettrici motore trifase AVVIAMENTO Y-Δ - Electrical cables 3 phase motors Y-Δ STARTING - Elektrische Kabel Dreiphasige Motoren Y-Δ ANLAUF - Cables eléctricos Motor trifàsico ARRANQUE Y-Δ - Câbles électriques moteur triphasés DEMARRAGE Y-Δ

60 Hz

Potenza nominale Rated power of motor Nennleistung Potencia nominal Puissance nominale du moteur		Tensione nominale Rated voltage Nennspannung Tencion nominal Tension nominale	Corrente nominale Rated current Nennstrom Corriente nominal Courant nominal	Sezione del cavo (mm²) - Cavi quadripolari Cable section (mm²) - Quadripolar cables Kabelschnitt (mm²) - Vierpolige Kabel Seccion del cable (mm²) - Cables cuadripolares Section du câble (mm²) - Câbles quadripolaires			Sezione dei cavi (mm²) - Cavi unipolari Cable section (mm²) - Unipolar cables Kabelschnitt (mm²) - Einpolige Kabel Seccion del cable (mm²) - Cables unipolares Section du câble (mm²) - Câbles unipolaires							Sezione dei cavi (mm²) - (Cavi unipolari - Due linee in parallelo) Cable section (mm²) - (Unipolar cables - 2 lines in parallel) Kabelschnitt (mm²) - (Einpolige Kabel - 2 lineen in parallel) Seccion del cable (mm²) - (Cables unipolares - 2 lineas en paralelo) Section du câble (mm²) - (Câbles unipolaires - 2 lignes en parallèle)						
HP	kW	V	A	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	2 x 50	2 x 70	2 x 95	2 x 120	2 x 150	2 x 185	2 x 240
50	37	220	134	–	50	68	89	121	158	187	218	253	298	178	243	315	375	436	506	596
		380	77	98	150	204	265	362	470	559	650	755	890	530	725	941				
		440	67	131	202	274	355	486	631	750	871		710	971						
		460	64	143	221	299	388	531	689	820	952		776							
		575	51	224	345	468	606	830												
60	45	220	159	–	–	57	74	102	132	158	184	214	253	148	203	265	316	367	428	507
		380	92	81	125	170	221	303	395	471	548	639	756	442	606	790	942	1096		
		440	79	109	168	228	296	406	530	631	735	856		593	813					
		460	76	119	183	249	324	444	579	690	803	936		648	889					
		575	61	186	286	389	506	694	904											
70	51	220	184	–	–	49	64	88	114	136	159	185	218	128	176	229	273	317	369	436
		380	123	–	94	127	165	226	295	351	408	475	561	330	453	589	702	816	950	
		440	107	81	125	170	221	303	395	470	547	637	753	443	607	790	941			
		460	88	103	159	216	281	384	500	596	693	807	954	561	769					
		575	82	139	214	291	378	518	674	803	934			756						
80	59	220	213	–	–	–	56	76	99	118	137	159	187	112	153	198	235	273	317	373
		380	123	–	95	129	167	228	295	351	407	473	557	333	455	591	702	815	946	
		440	107	83	127	172	223	305	396	471	546	634	747	447	611	732	941			
		460	102	90	139	188	244	334	433	514	597	693	816	488	667	866				
		575	82	141	217	294	381	521	677	804	933			763						
90	66	220	243	–	–	–	49	67	87	103	120	140	165	98	134	174	207	240	279	329
		380	140	–	83	113	146	200	260	309	358	416	491	292	400	519	617	717	833	982
		440	121	–	111	151	196	268	348	414	481	558	658	392	536	696	827	961		
		460	116	–	122	165	214	293	380	452	525	610	719	428	586	761	904			
		575	93	123	190	258	335	458	594	707	821	953		669	915					
100	75	220	261	–	–	–	–	62	81	96	111	130	153	91	124	161	192	223	259	305
		380	151	–	77	105	136	185	241	286	333	386	456	271	371	482	573	665	773	911
		440	131	–	103	140	182	249	323	384	446	518	611	364	497	646	768	892		
		460	125	–	113	153	199	272	353	420	487	566	668	397	544	706	839	975		
		575	100	115	176	239	310	425	552	656	762	885		621	849					
125	90	220	322	–	–	–	–	–	65	78	91	106	125	73	100	131	156	181	211	250
		380	186	–	–	84	109	150	195	232	271	315	373	218	299	390	465	541	630	746
		440	161	–	–	112	146	201	261	311	363	423	500	292	401	523	623	725	845	
		460	154	–	–	123	160	219	286	340	396	462	547	320	438	571	681	793	924	
		575	123	–	141	192	250	343	446	532	619	722	854	500	685	893				
150	110	220	368	–	–	–	–	–	57	68	80	93	111	63	87	114	136	160	187	223
		380	213	–	–	–	94	130	170	204	238	279	332	188	259	340	407	476	557	664
		440	184	–	–	96	126	174	228	273	319	374	445	252	348	456	546	638	747	890
		460	176	–	–	105	138	190	249	298	349	408	487	276	380	498	596	697	817	973
		575	141	–	121	165	216	297	389	466	545	638	760	431	594	778	932			
180	132	220	454	–	–	–	–	–	–	–	65	75	90	–	71	93	111	129	151	179
		380	263	–	–	–	–	106	138	165	193	225	267	154	211	276	330	385	450	535
		440	227	–	–	–	103	142	185	221	258	302	358	206	283	370	442	516	603	717
		460	217	–	–	–	112	155	202	242	282	330	392	225	309	405	483	564	659	783
		575	174	–	–	135	176	242	316	378	441	515	612	351	483	632	755	882		
200	150	380	282	–	–	–	–	98	128	154	180	212	253	141	195	257	308	361	423	506
		460	233	–	–	–	104	143	188	226	264	310	371	207	286	376	451	528	620	741
		575	186	–	–	123	162	224	294	352	413	485	579	324	447	588	705	826	969	
230	170	380	324	–	–	–	–	–	112	134	157	184	220	123	170	223	268	314	368	440
		460	268	–	–	–	–	124	163	196	230	270	322	180	249	327	392	459	539	644
		575	214	–	–	–	141	194	255	306	359	421	503	282	389	511	613	718	842	
250	185	380	351	–	–	–	–	–	103	124	145	171	205	113	157	206	248	291	342	410
		460	290	–	–	–	–	115	151	182	213	251	301	166	229	302	363	426	501	601
		575	232	–	–	–	130	179	236	284	333	392	470	259	358	472	567	666	783	939
300	220	380	415	–	–	–	–	–	–	104	122	143	170	97	133	174	209	244	286	341
		460	343	–	–	–	–	–	128	153	179	210	250	142	195	256	306	358	419	499
		575	274	–	–	–	–	152	200	239	280	327	390	221	305	399	478	559	655	780
350	260	380	485	–	–	–	–	–	–	–	104	122	146	–	114	149	179	209	245	291
		460	401	–	–	–	–	–	–	131	153	179	214	121	167	219	262	306	358	427
		575	321	–	–	–	–	–	171	205	239	280	334	189	261	342	409	478	560	667
400	300	380	558	–	–	–	–	–	–	–	–	105	125	–	100	130	155	181	211	250
		460	461	–	–	–	–	–	–	–	133	155	183	106	146	191	227	265	309	366
		575	369	–	–	–	–	–	149	178	207	241	286	166	228	298	355	414	483	572

Massima lunghezza cavi con caduta di tensione inferiore o uguale a 5% - Max. cable length with voltage drop below or equal to 5% - Max. Länge der Kabel mit Spannungsabfall von bis zu 5% - Max longitud del cable con caida de tension hasta 5% - Longueur maximum des câbles avec chute de tension inférieure ou égal 5%

6. COLLEGAMENTO DEL CAVO - CABLE CONNECTION - KABELANSCHLUFL - CONEXIÓN DEL CABLE - BRANCHEMENT DU CÂBLE.

PERICOLO L'operazione di giunzione fra lo spezzone di cavo uscente dal motore e quello che dovrà arrivare fino al quadro di comando è particolarmente delicata e deve essere eseguita con molta cura da personale esperto.

DANGER The connection of the wire that exits the motor to the wire that must be brought to the control panel is particularly delicate and must be executed with great care by skilled personnel.

GEFAHR Der Anschluß des vom Motor ausgehenden Kabels an jenes das an die Schattafel verbunden werden muß, ist sehr kompliziert und muß von Fachleuten durchgeführt werden.

PELIGRO La operación de empalme entre el trozo de cable saliente del motor y el que tiene que llegar al tablero de mandos resulta especialmente delicada, por lo que deberá ser efectuada con mucho cuidado por personal experto.

DANGER L'operation de jonction eutre le morelau de câble qui sort du moteur et celui qui arive au tableau de commande est délicate et elle doit être effectuée par personnel spécialisé.

La giunzione tra i cavi può essere eseguita in vari modi; tramite apposite scatole giunzione riempite con resina che polimilizza a temperatura ambiente, tramite tubi termorestringenti o ricorrendo a nastri adesivi specifici. Come prima operazione si deve asportare la guaina esterna del cavo tripolare per una lunghezza di 100 - 200 mm. a secondo della sezione del cavo, tagliare poi le estremità dei conduttori in modo che i collegamenti non si vengano a sovrapporre. Asportare la guaina interna dei conduttori per una lunghezza di 10 - 20 mm. a seconda della sezione del cavo, quindi effettuare la giunzione utilizzando dei connettori di testa a pinzare. Seguire poi le istruzioni contenute nelle confezioni delle "scatole da giunzione" o dei tubi termorestringenti. Nel caso si scelga di isolare la giunzione con nastro adesivo è necessario pulire acuratamente le superfici dei cavi che vengono nastrati, quindi utilizzando un nastro in gomma autovulcanizzante fasciare stretamente ogni collegamento e sucessivamente fasciare i cavi insieme. Come ultima operazione ricoprire tutta la giunzione con nastro adesivo in cloruro di polivinile anticorrosivo per uso elettrotecnico adatto alla permanenza in acqua.

The wires can be connected using various methods: using the apposite connections boxes filled with resin, which polymerises at room temperature; using heat-shrinkable pipes; or using specific adhesive tape. The external sheathing of the three-pole cable must first be stripped for a length of 100-200 mm, according to the section of the cable, and then the ends of the wires must be cut so that connections do not overlap. Remove the internal sheathing of the wires for a length of 10 –20 mm, according to the section of the wire, and then complete connections using crimp-on connectors. Follow the instructions provided with the connection boxes or the heat-shrinkable pipes. If the use of insulating tape is preferred, the surface of the cables to be taped must be cleaned thoroughly and tape in auto-vulcanising rubber must be used to secure each connection and then to bind the cables together. The connections must then be protected with corrosion-proof, polyvinyl-chloride, adhesive tape for electrical use, which is suitable for use underwater.

Der Anschluss der Kabel kann auf verschiedene Weisen ausgeführt werden; mit entsprechenden Anschlussdosen, die mit Harz gefüllt sind, das bei Umgebungstemperatur polymerisiert, mit Schrumpfmanschetten oder mit speziellem Klebeband. Zuerst muss der äußere Mantel des dreipoligen Kabels je nach Querschnitt des Kabels auf einer Länge von 100 – 200 mm entfernt werden, dann die Enden der Leiter so abschneiden, dass die Anschlüsse sich nicht überlagern, dann die Verbindung mit Kabelschuhen herstellen und mit der Zange festdrücken. Die Anweisungen befolgen, die in den Konfektionen der „Anschlussdosen" oder der Schrumpfmanschetten enthalten sind. Falls die Verbindung mit Klebeband isoliert wird, so müssen die Oberflächen der Kabel, die mit Band umgewickelt werden, sorgfältig gereinigt werden; dann ein selbstvulkanisierendes Gummiband verwenden, alle Verbindungsstellen sorgfältig umwickeln und anschließend die Kabel zusammen umwickeln. Zuletzt die gesamte Anschlussstelle mit korrosionsfestem PVC-Band umwickeln, das für den Einsatz unter Wasser geeignet ist.

El empalme entre los cables podrá efectuarse de diversos modos: por medio de cajas de empalme adecuadas llenadas con resina polimerizante a temperatura ambiente, por medio de tubos termocontráctiles o recurriendo a cintas adhesivas específicas. En primer lugar, quitar la vaina externa del cable tripolar en una longitud de 100 –200 mm, según la sección del cable, y cortar luego los extremos de los conductores, de manera que las conexiones no se superpongan. Quitar la vaina interna de los conductores en una longitud de 10-20 mm, según la sección del cable, y efectuar luego el empalme utilizando conectores de cabeza para apretar con pinzas. Seguir luego las instrucciones contenidas en las envolturas de las "cajas de empalme" o de los tubos termocontráctiles. En caso de que se decida aislar el empalme con cinta adhesiva, será necesario limpiar con cuidado las superficies de los cables a cubrir con la cinta; utilizando una cinta de goma autovulcanizante, envolver luego cada una de las conexiones por separado, apretando bien, y posteriormente envolver los cables juntos. Por último, recubrir todo el empalme con cinta adhesiva de cloruro de polivinilo anticorrosivo para uso electrotécnico y adecuado para la permanencia en agua.

La jonction entre les câbles peut s'exécuter de plusieurs manières : avec des boîtes de jonction remplies de résine qui se polymérise à température ambiante, avec des tuyaux thermorétractibles ou avec des rubans adhésifs spécifiques. Pour commencer, dénuder le câble tripolaire sur 100 à 200 mm, selon sa section. Couper ensuite les extrémités des conducteurs de manière que les raccords ne se superposent pas. Enlever la gaine intérieure des conducteurs sur 10 à 20 mm, selon la section du câble, et effectuer la jonction en utilisant des connecteurs de tête à pincer. Suivre ensuite les instructions contenues dans les emballages des boîtes de jonction ou des tuyaux thermorétractibles. Pour isoler la jonction avec du chatterton, nettoyer soigneusement la surface des câbles à abouter et bien serrer chaque raccordement dans du ruban en caoutchouc autovulcanisant, puis les câbles ensemble. Pour terminer, envelopper la jonction avec du ruban adhésif en chlorure de polyvinyle anticorrosion pour usage électrotechnique, adéquat à la permanence dans l'eau.

6.1 SCHEMI DI COLLEGAMENTO - WIRING DIAGRAM - ANSCHLUFPLÄNE - ESQUEMA DE CONEXIÓN - SCHÉMAS DE CONNEXION.

Nei motori a tensione unica, dal motore esce una serie di tre conduttori, più un quarto conduttore giallo-verde di messa a terra, questi vanno collegati ai morsetti dell' apparecchiatura di comando. Se il motore è previsto per un funzionamento a due tensioni (es. V.220/380) dallo stesso escono due serie di tre conduttori ciascuna più il cavo di messa a terra. I conduttori di alimentazione sono rispettivamente contrassegnati con le lettere U1,V1,W1 e U2,V2,W2 e a secondo dell' utilizzo devono essere collegati in maniera differente.
Volendo utilizzare il motore alla tensione più bassa dobbiamo seguire lo schema di collegamento **A**; per utilizzare il motore alla temsione più alta seguire lo schema di collegamento **B**. Nel caso si volesse eseguire l' avviamento stella-triangolo seguire lo schema di collegamento **C.**

In single-voltage motors, a series of three wires exits the motor in addition to a fourth, yellow-green wire for earth connection; these must be connected to the terminals for the controls. If the motor is designed for dual voltage operation (e.g. 220V – 380V), there are two series of three wires each, in addition to the earth-connection wire. The supply wires are marked with the letters U1, V1, W1 and U2, V2, W2 respectively, and must be connected differently according to their use.
Follow connections diagram **A** if the motor is to be used at the lower voltage; follow connections diagram **B** to use the motor at the higher voltage. Follow connections diagram **C** if the star-delta start up is required.

Bei Motoren mit einer einzigen Spannung treten aus dem Motor drei Leiter plus ein vierter gelb-grüner Erdleiter aus. Diese Leiter sind an die Klemmen des Steuergerätes anzuschließen. Wenn der Motor auf den Betrieb mit zwei Spannungen ausgelegt ist (z. B. 220/380 V), treten zwei aus jeweils drei Leitern plus Erdkabel bestehende Leiterserien aus dem Motor aus. Die Speiseleiter sind mit den Buchstaben U1, V1, W1 und U2, V2, W2 gekennzeichnet und werden je nach Einsatzweise auf unterschiedliche Weise angeschlossen.
Wenn der Motor mit der niedrigeren Spannung betrieben werden soll, ist der Anschlussplan **A** zu befolgen; wenn der Motor mit der höheren Spannung betrieben werden soll, ist der Anschlussplan **B** zu befolgen. Falls mäden Anlaut per Stern-Dreieckschaltung erfolgen soll, ist der Anschlussplan **C** zu befolgen.

En los motores de voltaje único, sale del motor una serie de tres conductores más un cuarto conductor amarillo-verde de puesta a tierra; obviamente, éstos deberán conectarse a los bornes del equipo de control. Si el motor ha sido previsto para un funcionamiento de dos voltajes (ej. 220/380 V), del mismo saldrán dos series de tres conductores cada una más el cable de puesta a tierra. Los conductores de alimentación están marcados respectivamente con las letras U1, V1, W1 y U2, V2, W2 y, en función del uso, deberán conectarse de manera diferente.
En caso de querer utilizar el motor con el voltaje más bajo, seguir el esquema de conexión **A**; para utilizar el motor con el voltaje más alto, seguir el esquema de conexión **B**. En caso de querer efectuar el arranque estrella-triángulo, seguir el esquema de conexión **C**.

Dans les moteurs à tension unique, une série de trois conducteurs plus un quatrième, vert-jaune, de mise à la terre sortent du moteur. Naturellement, ceux-ci se connectent aux bornes de l'appareil de commande. Si le moteur est prévu fonctionner à deux tensions (par ex. 220 / 380 V) il en sort deux séries de trois conducteurs plus le conducteur de mise à la terre. Les conducteurs d'alimentation sont respectivement marqués des lettres U1, V1, W1 et U2, V2, W2 et ils doivent se raccorder de manière différente selon leur utilisation.
Pour utiliser le moteur à la tension la plus basse, suivre le schéma de connexion **A.** Pour utiliser le moteur à la tension la plus haute, suivre le schéma de connexion **B.** Pour le démarrage triangle-étoile, suivre le schéma de connexion **C.**

Fig. A) COLLEGAMENTO A TRIANGOLO / DELTA CONNECTION
DREIECKSCHALTUNG / CONEXIÓN A TRIÁNGULO
CONNEXION TRIANGLE

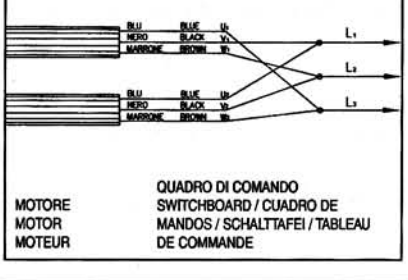


Fig. B) COLLEGAMENTO A STELLA / STAR CONNECTION
STERNSCHALTUNG / CONEXIÓN DE ESTRELLA
CONNEXION ETOILE

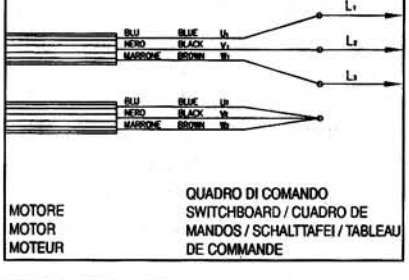
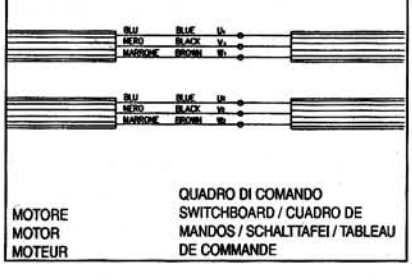


Fig. C) COLLEGAMENTO A STELLA TRIANGOLO / STAR DELTA CONNECTION
STERNDREIECKSCHALTUNG / CONEXIÓN DE ESTRELLA-TRIÁNGULO
CONNEXION ETOILE-TRIANGLE



7. CONTROLLO DEL SENSO DI ROTAZIONE - CHECKING THE DIRECTION OF ROTATION - PRÜFUNG DER DREHRICHTUNG - CONTROL DEL SENTIDO DE ROTACION - CONTROLE DU SENS DE ROTATION

AVVERTENZA Di fondamentale importanza per un ottimale funzionamento dell'impianto è il senso di rotazione della pompa che viene riportato come dato sulla targhetta.
Accoppiato il motore ed eseguiti i collegamenti dei cavi, sollevare il gruppo elettropompa con una gru o un paranco, dare un breve impulso elettrico. L'elettropompa tenderà ad assumere un senso di rotazione opposto a quello dell'
albero motore per causa del contraccolpo. Verificare se il senso di rotazione dell'albero motore è quello esatto, per invertirlo basterà invertire i morsetti sul quadro di comando.

WARNING The direction of rotation of the pump, which is indicated on its plate, is extremely important for the correct operation of the system. When the motor and the cables have been connected, use a crane or hoist to lift the electric pump assembly and provide a short pulse of electric current. The electric pump tends to take the opposite direction of rotation to that of the drive shaft of the motor due to the recoil. Check if the direction of rotation of the drive shaft of the motor is correct; if not, swap over the terminals on the control panel to change it.

WARNUNG Für einen einwandfreien Betrieb der Anlage ist die Rotationsrichtung der Pumpe, die auf dem Schild angegeben wird, von entscheidender Bedeutung. Nach dem Ankuppeln des Motors und dem Anschließen der Kabel die Baugruppe Elektropumpe mit einem Kran oder einer Winde anheben und einen kurzen elektrischen Impuls geben. Die Elektropumpe neigt aufgrund des Gegenschlags dazu, sich in die Richtung drehen, die der der Motorwelle entgegengesetzt ist. Überprüfen, ob sich die Motorwelle in die richtige Richtung dreht; um die Richtung zu andern, soll man die Klemmen an der Steuertafel vertauschen..

ADVERTENCIA Es fundamental, para que la instalación funcione óptimamente, controlar el sentido de rotación de la bomba, que aparece especificado en la placa. Una vez acoplado el motor y efectuadas las conexiones de los cables, levantar el grupo electrobomba con una grúa o un aparejo y dar un breve impulso eléctrico. La electrobomba tenderá a asumir un sentido de rotación opuesto al del eje motor debido al contragolpe. Verificar que el sentido de rotación del eje motor sea exacto; para invertirlo, bastará con invertir los bornes en el tablero de mandos.

MISE EN GARDE Le sens de rotation de la pompe, indiqué sur la plaque, est d'une importance fondamentale pour un fonctionnement parfait. Le moteur étant accouplé et les câbles raccordés, soulever l'électropompe avec une grue ou d'un palan et donner une brève impulsion électrique. L'électropompe aura tendance, à cause du contrecoup, à tourner en sens inverse de celui de l'arbre moteur. Vérifier si celui-ci tourne dans le bon sens. Pour éventuellement l'inverser, il suffira d'intervertir les bornes sur le tableau de commande.

8. REGOLAZIONE DELLE PROTEZIONI - ADJUSTMENT OF PROTECTION DEVICES - EICHUNG DER THERMO-SCHUTZRELAIS - REGULACIÓN DE LAS PROTECCIONES - RÉGLAGE DES PROTECTIONS.

Tarare il relè termico dell' apparecchiatura al valore corrispondente alla corrente nominale del motore e avviare lo stesso. Per mezzo di un amperometro, controllare l' assorbimento sulle tre fasi, il valore dovrà risultare equilibrato (massimo squilibrio accettabile 8%) ed inferiore al valore della corrente di targa del motore. Ridurre lentamente la taratura del relè termico di protezione fino a provocarne l' intervento. Aumentare del 5% la taratura del relè e riavviare il motore; se il relè dovesse scattare sarà necessario un ulteriore aumento del 5%, altrimenti lasciarlo sul valore fissato.

Adjust the thermic relay of the appliance to the value of the nominal current of the motor and start it. With an ammeter check the absorption on the three phases, the absorption must be balanced (the maximum acceptable unbalance is 8%) and must be inferior to the value of the current shown on the label of the motor. Reduce slowly the calibration of the protection thermic relay until it starts. Increase the calibration of the relay by 5% and start the motor again. If the relay starts again, it will be necesary to increase calibration by further 5% or otherwise leave the fixed value.

Das Thermorelais des Schaltgeräts auf den Nennstromwert des Motors einstellen und den Motor starten.
Die Stromaufnahme an den drei Phasen mit einem Amperemeter messen, wobei sich gleiche Werte mit einer max. zulässigen Abweichung von 8% ergeben müssen, die auf jeden Fall unter den betreffenden Motorschildangaben liegen.
Den Eichwert des Thermoschutzrelais bis zu seinem Ansprechen langsam verringern; hiernach um 5% erhöhen und den Motor starten; spricht das Relais erneut an, soll der Eichwert hoch um 5% erhöht werden, andernfalls am Vorgabewert lassen.

Calibrar el relé térmico del aparato con el valor correspondiente a la corriente nominal del motor y poner en marcha el mismo. Con un amperímetro controlar el consumo entre las dos fases, que tiene que ser equilibrado (máximo desequilibrio aceptable 8%) e inferior al valor de la corriente indicada en la placa del motor. Reducir lentamente el calibrado del relé térmico de protección hasta que se active. Aumentar un 5% el calibrado del relé y volver a poner en marcha el motor; si el relé se activara de nuevo, será necesario aumentar el calibrado un 5% más, de lo contrario dejar en el valor fijado.

Réglez le relais termique de l'appareillage à la valeur correspondant au courant nominal du moteur et démarrez celui-ci. A l'aide d'un ampèremètre, contrôlez l'absorption sur les trois phases qui doit être équilibrée (déséquilibre maximum acceptable: 8%) et inférieure à la valeur indiquée sur la plaquette du moteur. Réduisez lentement le réglage du relais thermique de protection jusqu'à en provoquer le déclenchement. Augmentez de 5% le réglage du relais thermique et redémarrez le moteur. Si le relais se déclenche encore, augmentez encore de 5% le réglage du relais thermique, sinon laissez-le sur la valeur fixée.

9. MANUTENZIONE - MAINTENANCE - WARTUNG - MANTENIMIENTO - ENTRETIEN .

I motori sommersi EBARA sono macchine da considerarsi esenti da manutenzione di tipo ordinario; tuttavia si possono verificare situazioni in cui si rende necessario l' intervento di manutenzione.
Per potere individuare il problema in maniera rapida ed agire in modo corretto, seguire le istruzioni della tabella al punto 8 "DISFUNZIONI O GUASTI, CAUSE ED INTERVENTI."

Routine maintenance is not required for EBARA submersible electric motors; however, situations may arise when maintenance is necessary.
To locate the cause of any problem quickly and to respond correctly, follow the instructions given in point 8 of the table "MALFUNCTION OR FAULTS, CAUSES AND ACTIONS"

Die EBARA-Tauchmotoren benötigen keine ordentliche Wartung. Es können jedoch Umstände auftreten, unter denen Wartungseingriffe erforderlich sind. Zum schnellen Lokalisieren der Störung und für eine korrekte Behebung derselben sind die Anleitungen unter Punkt 8 „BETRIEBSSTÖRUNGEN, WAHRSCHEINLICHE URSACHEN UND ABHILFEN" zu befolgen.

Los motores sumergibles EBARA son máquinas que no requieren mantenimiento alguno de tipo ordinario; no obstante, pueden verificarse situaciones para las que se haga necesaria la intervención de mantenimiento. Para poder localizar el problema de manera rápida y actuar correctamente, les rogamos sigan las instrucciones de la tabla del punto 8 "DISFUNCIONES O AVERÍAS, CAUSAS E INTERVENCIONES".

Les moteurs immergées EBARA sont des appareils pratiquement exempts d'entretien ordinaire. Il peut cependant arriver que certaines situations se créent et exigent une opération d'entretien.
Pour identifier rapidement le problème et agir correctement, suivre les instructions du tableau, au point 8 "MAUVAIS FONCTIONNEMENT OU PANNES, CAUSES ET SOLUTIONS".

PERICOLO Prima di svolgere qualsiasi operazione di manutenzione, scollegare l'eletropompa dalla rete elettrica o dall'eventuale generatore.

DANGER Before starting any maintenance, disconnect the electric pump from the mains power supply or generator if any.

GEFAHR Vor jeglichem Wartungseingriff ist die Elektropumpe vom Stromnetz oder vom eventuellen Generator zu trennen.

PELIGRO Antes de llevar a cabo cualquier operación de mantenimiento, desconectar la electrobomba de la red eléctrica o del eventual generador.

DANGER Avant toute opération d'entretien, débrancher l'électropompe de la prise de secteur ou de l'éventuel générateur.

PERICOLO La manutenzione deve essere svolta da personale esperto e competente.

DANGER The maintenance should be followed only by specialized personnel.

GEFAHR Nur das gelernt Personal kann die Erhaltungsarbeiten machen.

PELIGRO La manutención deberá ser efectuada por personal de experiencia y profesional.

DANGER L'entretien doit être effectué par personnel spécialisé.

10. POSSIBILI DISFUNZIONI O GUASTI, CAUSE ED INTERVENTI - POSSIBLE MALFUNCTION OR FAULTS, CAUSES AND ACTIONS - MÖGLICHE BETRIEBSSTÖRUNGEN, URSACHEN UND ABHILFEN - POSIBLES DISFUNCIONES O AVERÍAS, CAUSAS E INTERVENCIONES - EVENTUELS MAUVAIS FONCTIONNEMENTS, PANNES, CAUSES ET SOLUTIONS.

DISFUNZIONE O GUASTO MALFUNCTION OR FAULT BETRIEBSSTÖRUNG DISFUNCIÓN O AVERÍA MAUVAIS FONCTIONNEMENT OU PANNES	PROBABILI CAUSE LIKELY CAUSES WAHRSCHEINLICHE URSACHEN CAUSAS PROBABLES CAUSES PROBABLES	INTERVENTO ACTION ABHILFEN INTERVENCIÓN SOLUTIONS
Il motore non parte. **The motor fails to start.** **Der Motor läuft nicht an.** **El motor no arranca.** **Le moteur ne part pas.**	Non arriva tensione al cavo del motore. No voltage reaches the motor cable. Am Motorkabel kommt keine Spannung an. No llega tensión al cable del motor. La tension n' arrive pas au câble du moteur.	Controllare apparecchiatura e/o linea elettrica. Check equipment and/or electricity line. Das Gerät und/oder die Stromleitung kontrollieren. Controlar el equipo y/o la línea eléctrica. Contrôlerz l' appareil et/ou la ligne électrique.
	I fusibili sono bruciati. The fuses have burnt. Die Schmelzsicherungen sind durchgebrannt. Los fusibles están quemados. Les fusibles ont sauté.	Sostituire i fusibili. Change the fuses. Die Schmelzsicherungen ersetzen . Sustituir los fusibles. Remplacerz des fusibles.
	Cavo del motore interrotto. Motor cable broken. Defektes Motorkabel. Cable del motor desconectado. Le câble du moteur est coupé.	Riparare o sostituire il cavo. Repair or replace the cable. Kabel reparieren oder ersetzen. Reparar o sostituir el cable. Réparez ou changez le câble.
Scatta il relè termico, l'assorbimento è regolare **The thermic relay starts, absorption is normal.** **Ansprechen des Thermorelais, Stromaufnahme ordnungsgemäß** **Se activa el relé térmico, la absorción es regular.** **Déclenchement du relais thermique, l' absorption est normale.**	Il relè non è tarato correttamente. The thermic relay is not correctly calibrated. Falsche Relais-Eichung. El relé no está bien calibrado. Le relais n'est pas réglé.	Rifare la taratura del relè. Reset the calibration of the thermic relay. Relais neu einstellen. Volver a calibrar el relé. Réglez de nouveau le relais.
	Relè termico difettoso. Faulty thermic relay. Thermorelais defekt. Relé térmico defectuoso. Le relais thermique est défectueux.	Sostituire il relè. Replace the relay. Relais ersetzen. Sustituir el relé. Remplacez le relais.
Scatta il relè termico, l'assorbimento è elevato. **The thermic relay starts, absorption is high.** **Ansprechen des Thermorelais, Stromaufnahme unregelmäßig** **Se activa el relé térmico, la absorción es elevada.** **Déclenchement du relais thermique, l' absorption est élevée.**	La tensione è troppo alta o bassa. The tension is too high or too low. Spannung zu hoch oder zu niedrig. La tensión es demasiado alta o baja. La tension est trop haute ou trop basse.	Interpellare la società elettrica. Ask the electricity supplier. Einen Techniker der Elektrizitätsgesellschaft kontaktieren. Llamar a la compañía de suministro eléctrico. Appelez la compagnie d'électricité.
	Morsetti dei cavi allentati. The cable clamps are loose. Kabelklemmen lockere. Bornes de los cables flojos. Les bornes des câbles sont desserrées.	Serrare tutti i morsetti. Tighten all the terminals. Alle Klemmen festziehen. Apretar todos los bornes . Resserrez toutes les bornes.
	La pompa o il motore sono bloccati. The pump or the motor are jammed. Pumpen oder Motordrehung behindert. La bomba o el motor no giran libremente. Les mouvements de la pompe ou du moteur sont gênés.	Smontare e riparare. Disassemble and repair. Abbauen und reparieren. Desmontar y reparar. Démontez et réparez.
	Ecessiva quantità di sabbia nell' acqua. Too much sand in the water. Übermäßiger Sandgehalt des Wassers. Excesiva cantitad de arena en el agua. Trop de sable dans l' eau.	Ridurre la portata della pompa regolando la saracinesca. Reduce the delivery of the pump by adjusting the gatevalve. Förderleistung der Pumpe über den Schieber herabsetzen. Reducir el caudal de la bomba regulando la compuerta. Réduisez le débit de la pompe en réglant la vanne.

DISFUNZIONE O GUASTO MALFUNCTION OR FAULT BETRIEBSSTÖRUNG DISFUNCIÓN O AVERÍA MAUVAIS FONCTIONNEMENT OU PANNES	PROBABILI CAUSE LIKELY CAUSES WAHRSCHEINLICHE URSACHEN CAUSAS PROBABLES CAUSES PROBABLES	INTERVENTO ACTION ABHILFEN INTERVENCIÓN SOLUTIONS
Scatta il relè termico, l'assorbimento è squilibrato. **The thermic relay starts, absorption is not balanced.** **Ansprechen des Thermorelais, Stromaufnahme unregelmäßig** **Se activa el relé térmico, la absorción es desequilibrada.** **Déclenchement du relais thermique, l' absorption est déséquilibrée.**	La tensione non è uguale sulle 3 fasi. The voltage is not the same on all 3 phases Unterschiedliche Spannungswerte auf 3 Phasen. La tensión no es igual en las 3 fases La tension n'est pas égale sur les 3 phases.	Controllare apparecchiatura e linea. Check the appliance and the line. Schaltgerät und Leitung überprüfen. Controlar el equipo y la línea. Contrôlez les appareils et la ligne.
	Un cavo è a massa The cable is to earthed. Erdschluss eines Kabels. Un cable está en masa. Un câble est à la masse.	Riparare o sostituire il cavo. Repair or replace the cable. Kabel reparieren oder ersetzen. Reparar o sustituir el cable. Réparez ou changez le câble.
	L' avvolgimento è a massa. The coil-winding is to earthed. Erdschluß der Wicklung. El bobinado está en masa. L'enroulement est à la masse.	Smontare il motore e rifare l' avvolgimento. Disassemble the motor and rewind it. Motor demontieren und Wicklung wiederherstellen. Desmontar el motor y volver a rebobinar. Démontez le moteur et refaites l'enroulement.
	La pompa o il motore sono bloccati. The pump or the motor are jammed. Pumpen oder Motor blockiert La bomba y el motor estan bloqueados La pompe ou le moteur sont bloqués	Smontare e revisionare. Disassemble and overhaul it Abbauen und überholen. Desmontar y revisar. Démontez et révisez.
	Il collegamento del motore non è corretto. The connection of the motor is not correct. Ordnungswidriger Anschluß des Motors. La conexión del motor no es correcta. La connexion du moteur n'est pas correcte.	Controlare il collegamento. Check the connection. Anschluss kontrollieren. Controlar la conexión. Contrôlez la connexion.
Prevalenza inferiore a quella dichiarata. **Lower head than the declared one.** **Förderhöhe unter den vorgegebenen Werten.** **Altura de elevación inferior a la declarada.** **Hauteur d'élévation inférieure à celle déclarée.**	Senso di rotazione errato. Wrong direction of rotation. Falsche Drehrichtung. Sentido de rotación equivocado. Mauvais sens de rotation.	Invertire il senso di rotazione. Reverse the direction of rotation. Die Drehrichtung umkehren. Invertir el sentido de rotación. Inversez le sens de rotation.
	Perdite nella tubazione di mandata. Leaks in delivery pipe. Leckagen am Auslaßschlauch. Pérdidas en el tubo de impulsión. Il y a des fuites dans les tuyaux de refoulement.	Sostituire il tubo o la guarnizione. Replace the pipe or gasket. Den Schlauch oder die Dichtung ersetzen. Sustituir el tubo o la empaquetadura. Remplacez le tuyau ou le joint.
	Parti interne usurate. Worn internal parts. Verschlissene Innenteile. Partes internas desgastadas. Pièces usées à l'intérieur.	Smontare e revisionare. Dismantle and overhaul. Ausbauen und überprüfen. Desmontar y revisar. Démonter et révisez.
	Aria e gas nell' acqua. Air or gas in the water. Luft oder Gasblasen im Wasser. Aire y gas en el agua. Il y a de l'air et du gaz dans l'eau.	Interpellare il costruttore. Call the manufacturer. Den Hersteller kontaktieren. Interpelar al fabricante. Appelez le constructeur.

DISFUNZIONE O GUASTO MALFUNCTION OR FAULT BETRIEBSSTÖRUNG DISFUNCIÓN O AVERÍA MAUVAIS FONCTIONNEMENT OU PANNES	PROBABILI CAUSE LIKELY CAUSES WAHRSCHEINLICHE URSACHEN CAUSAS PROBABLES CAUSES PROBABLES	INTERVENTO ACTION ABHILFEN INTERVENCIÓN SOLUTIONS
Portata insufficiente. **Delivery inadequate.** **Unzureichende Förderleistung.** **Caudal insuficiente.** **Débit insuffisant.**	Giranti intasate. Impellers clogged. Pumpenraddrehung behindert. Rodetes atascados. Les turbines sont encrassées.	Smontare e revisionare Dismantle and overhaul. Abbauen und überholen. Desmontar y revisar. Démontez et révisez.
	Il livello nel pozzo si abbassa oltre il previsto. The livel in the well becomes too lower than usual. Wasserstand im Brunnen außergewöhnlich niedrig. El nivel del pozo baja más de lo previsto. Le niveau du puits s'abbaisse plus que prévu.	Verificare la portata del pozzo. Check the capacity of the well. Brunnenergiebigkeit prüfen. Controlar el caudal del pozo. Vérifiez le débit du puits.
Il funzionamento del gruppo è irregolare **The functioning of the group is irregular.** **Unregelmäßiger Betrieb des Aggregats.** **El funcionamiento del grupo es irregular.** **Le fonctionnement du groupe est irrégulier.**	La pompa funziona a prevalenza troppo bassa. The pump operates at too low a head. Pumpenbetrieb mit zu niedriger Förderhöhe. La bomba funciona con altura de elevación demasiado baja. La hauteur d'élévation de la pompe est trop basse.	Regolare la saracinesca sulla tubazione di mandata. Regulate the gate valve on the delivery pipe. Schieber in der Druckleitung regulieren. Regular la compuerta en la tubería de impulsión. Réglez la vanne sur le tuyau de refoulement.
	Livello dell'acqua vicino alla bocca spirante. The water level is too close to the inlet. Wasserstand dem Saugstutzen zu nahe. Nivel de agua demasiado cerca de la boca de aspiracíon. Le niveau du puits est trop proche de l'orifice d'aspiration.	Ridurre la portata Reduce the rate of flow. Förderleistung herabsetzen. Bajar el caudal. Réduisez le débit.
		Abbassare la quota d'installazione della pompa. Lower the installation depth cf the pump. Installationshöhe der Pumpe verringern. Bajar la altura de impulsión de la bomba. Réduisez la hauteur d'installation de la pompe.
Il gruppo vibra. **The group vibrates.** **Aggregat vibriert.** **El grupo vibra.** **Le groupe vibre.**	Parti meccaniche usurate. Mechanical parts worn out. Verschleiß von mechanischen Teilen. Piezas mecánicas desgastadas. Des composants mécaniques sont usurés.	Smontare e revisionare Dismantle and overhaul. Abbauen und überholen. Desmontar y revisar. Démontez et révisez.
	L'NPSH dell'impianto è insufficiente. The NPSH of the system is insufficient. NPSH der Anlage unzureichend. El NPSH de la instalación es insuficiente. Le NPSH de l'installation est insuffisant.	Ridurre la portata Reduce the rate of flow. Förderleistung herabsetzen. Bajar el caudal. Réduisez le débit.
		Abbassare la quota d'installazione della pompa. Lower the installation depth of the pump. Installationshöhe der Pumpe verringern. Bajar la altura de impulsión de la bomba. Réduisez la hauteur d'installation de la pompe.

Se la problematica interessa situazioni non elencate nella tabella contattare il nostro **servizio assistenza clienti.**
If the problem involves situations not listed in the table, call our **Customer Service.**
Wenn nicht in diesem Verzeichnis aufgeführte Störungen auftreten, ist der **Kundendienst** zu kontaktieren.
Si el problema concierne a situaciones no detalladas en la tabla, contactar al **Servicio de Asistencia Clientes.**
En cas de problèmes non cités dans ce tableau, contacter le **Service Clients.**

11. POTENZA DEL GRUPPO ELETTROGENO - POWER OF THE GENERATOR - LEISTUNG DES STROMAGGREGATS - POTENCIA DEL GRUPO ELECTRÓGENO - PUISSANCE DU GROUPE ELECTROGENE

Quando non si hà a disposizione una linea che fornisca l'energia elettrica necessaria per il funzionamento dell'elettropompa, si ricorre ad un gruppo elettrogeno.
Nel scegliere tale gruppo si deve tenere conto della sua capacità a fornire e sostenere la potenza necessaria al motore durante la fase di avviamento.
La sucessiva tabella consiglia il dimensionamento dei gruppi elettrogeni in funzione delle modalità di avviamento dell' elettropompe.

If a line is not available for the supply of electricity to power the electric pump, the use of a generator is required.
When choosing the generator, its capacity to supply and maintain the power needed by the motor during the start-up phase must be taken into consideration.
The following table contains useful data regarding the size of the gen-set according to the method used for starting the electric pump.

Wenn keine Leitung zur Verfügung steht, die die für den Betrieb der Elektropumpe erforderlich Energie liefert, so muss ein Stromaggregat eingesetzt werden.
Bei der Wahl dieses Aggregats muss die Fähigkeit berücksichtigt werden, die während der Startphase des Motors erforderliche Leistung zu liefern und aufrechtzuerhalten. Die folgende Tabelle enthält Empfehlungen zur Dimensionierung der Stromaggregate in Abhängigkeit vom Startverfahren der Elektropumpe.

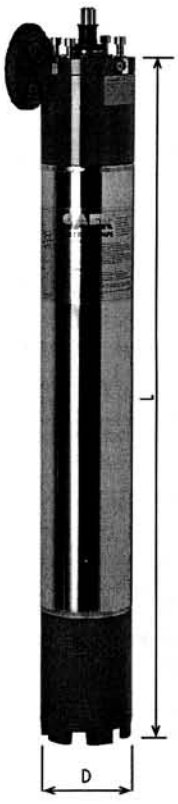
Cuando no se disponga de una línea que suministre la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de la electrobomba, deberá recurrirse a un grupo electrógeno.
Al elegir dicho grupo, deberá tenerse en cuenta su capacidad para suministrar y mantener la potencia necesaria para el motor durante la fase de arranque.
La tabla presentada a continuación aconseja acerca del dimensionamiento de los grupos electrógenos en función de las modalidades de arranque de las electrobombas.

Faute de ligne à disposition fournissant l'énergie électrique nécessaire pour faire fonctionner l'électropompe, recourir à un groupe électrogène.
Au moment de choisir celui-ci, tenir compte de sa capacité à fournir et à soutenir la puissance nécessaire au moteur pendant la phase de démarrage.
Le tableau suivant conseille les dimensions des groupes électrogènes en fonction des modalités de démarrage de l'électropompe.

Motore tipo - Motor type Motortyp - Tipo de motor Type moteur							Potenza nominale Nominal power Nennleistung Potencia nominal Puissance nominale		Potenza del gruppo elettrogeno (in kVA) Power of the generator (in kVA) Leistung des Stromaggregats (in kV) Potencia del grupo electrógeno (en kVA) Puissance du groupe électrogène (en kVA)			
6"	8"		10"		12"				Avviamento diretto Direct starting Direkter Start Arranque directo Démarrage direct		Avviamento Y/Δ o a impendenze Y/Δ starting or impedence starting Y-Δ-Start Arranque Y-Δ o de impedancias Démarrage Y/Δ ou à impédance	
2-Pole	2-Pole	4-Pole	2-Pole	4-Pole	2-Pole	4-Pole	kW	HP	Kwe	KVA	Kwe	KVA
MS152-2							1,5	2				
MS152-3							2,2	3				
MS152-4							3	4				
MS152-5							4	5,5	10	12,5	7,5	9,4
MS152-7		MS201-7-4					5,5	7,5	12,5	15,6	10	12,5
MS152-10		MS201-10-4					7,5	10	18	22,5	13,5	16,9
MS152-12							9,2	12,5	20	25,0	16,5	20,6
MS152-15		MS201-15-4					11	15	25	31,3	20	25,0
MS152-17	MS201-17						13	17,5	30	37,5	25	31,3
MS152-20	MS201-20	MS201-20-4					15	20	35	43,8	27	33,8
MS152-25	MS201-25	MS201-25-4					18,5	25	40	50,0	35	43,8
MS152-30	MS201-30	MS201-30-4					22	30	50	62,5	40	50,0
MS152-35	MS201-35	MS201-35-4					26	35	60	75,0	47	58,8
MS152-40	MS201-40	MS200-40-4					30	40	70	87,5	50	62,5
MS153-50	MS201-50	MS201-50-4					37	50	75	93,8	60	75,0
	MS201-60	MS201-60-4					45	60	90	112,5	75	93,8
	MS201-70	MS201-70-4					52	70	100	125,0	85	106,3
	MS201-75	MS201-75-4		MS251-75-4			55	75	110	137,5	90	112,5
	MS201-80						60	80	125	156,3	100	125,0
	MS201-90			MS251-90-4			67	90	135	168,8	110	137,5
	MS201-100		MS251-100	MS251-100-4			75	100	150	187,5	125	156,3
	MS201-113						83	113	170	212,5	135	168,8
	MS201-125		MS251-125	MS251-125-4			92	125	185	231,3	150	187,5
	MS201-150		MS251-150	MS251-150-4		MS300-150-4	110	150	200	250,0	175	218,8
			MS251-180			MS300-180-4	132	180	250	312,5	220	275,0
			MS251-200		MS300-200	MS300-200-4	150	200	300	375,0	250	312,5
			MS251-230			MS300-230-4	170	230	340	425,0	275	343,8
			MS251-250		MS300-250	MS300-250-4	185	250	380	475,0	300	375,0
					MS300-300		220	300	450	562,5	360	450,0
					MS300-350		260	350	520	650,0	415	518,8
					MS300-400		300	400	600	750,0	500	625,0

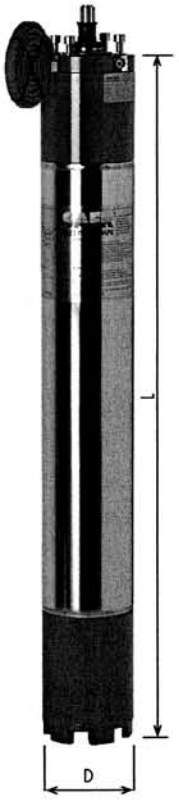
Alternatore autoeccitato - Self-excited alternator - Selbsterregender Wechselrichter - Alternador autoexcitado - Alternateur auto-excitateur

MOTORI SOMMERSI A BAGNO D'ACQUA
WATER FILLED SUBMERSIBLE MOTORS - ÖLGEKÜHLTE UNTERWASSERMOTOREN
MOTORES SUBMERGIBLES EN BAÑO DE AGUA - MOTEURS IMMERGES A BAIN D'EAU



Grandezza motore *Motor size*	Tipo *Type*	Poli *Poles* N°	Potenza Nominale / *Rated output* kW	HP	Dim. ingombro / *Overall dimensions* D mm	L mm	Max Spinta assiale *Max axial thrust* N	Peso motore *Motor weight* kg
6"	MS152-2	2	1,5	2	144	485	10000	32,4
6"	MS152-3	2	2,2	3	144	485	10000	32,5
6"	MS152-4	2	3	4	144	502	10000	36
6"	MS152-5	2	4	5,5	144	521	10000	40
6"	MS152-7	2	5,5	7,5	144	552	10000	44
6"	MS152-10	2	7,5	10	144	595	10000	49
6"	MS152-12	2	9	12,5	144	635	10000	54
6"	MS152-15	2	11	15	144	685	10000	60
6"	MS152-17	2	13	17,5	144	725	10000	62
6"	MS152-20	2	15	20	144	775	17600	65
6"	MS152-25	2	18,5	25	144	875	17600	81
6"	MS152-30	2	22	30	144	965	17600	91
6"	MS152-35	2	26	35	144	1055	17600	103
6"	MS152-40	2	30	40	144	1135	17600	109
6"	MS153-50	2	37	50	144	1225	17600	120
8"	MS201-17	2	13	17,5	193	695	22500	97
8"	MS201-20	2	15	20	193	695	22500	97
8"	MS201-25	2	18,5	25	193	765	22500	110
8"	MS201-30	2	22	30	193	765	22500	110
8"	MS201-35	2	26	35	193	845	22500	126
8"	MS201-40	2	30	40	193	845	22500	126
8"	MS201-50	2	37	50	193	925	22500	142
8"	MS201-60	2	45	60	193	995	45000	156
8"	MS201-70	2	52	70	193	1065	45000	170
8"	MS201-75	2	55	75	193	1065	45000	170
8"	MS201-80	2	60	80	193	1135	45000	184
8"	MS201-90	2	67	90	193	1235	45000	204
8"	MS201-100	2	75	100	193	1335	45000	223
8"	MS201-113	2	83	113	193	1415	45000	239
8"	MS201-125	2	92	125	193	1495	45000	255
8"	MS201-150	2	110	150	193	1585	45000	273
10"	MS251-100	2	75	100	236	1190	60000	306
10"	MS251-125	2	92	125	236	1310	60000	335
10"	MS251-150	2	110	150	236	1430	60000	364
10"	MS251-180	2	132	180	236	1570	60000	398
10"	MS251-200	2	150	200	236	1660	60000	420
10"	MS251-230	2	170	230	236	1800	60000	454
10"	MS251-250	2	185	250	236	1910	60000	481
12"	MS300-200	2	150	200	288	1440	70000	492
12"	MS300-250	2	185	250	288	1610	70000	565
12"	MS300-300	2	220	300	288	1760	70000	630
12"	MS300-350	2	260	350	288	1910	70000	697
12"	MS300-400	2	300	400	288	2060	70000	765

MOTORI SOMMERSI A BAGNO D'ACQUA
WATER FILLED SUBMERSIBLE MOTORS - WASSERGEKÜHLTE UNTERWASSERMOTOREN
MOTORES SUBMERGIBLES EN BAÑO DE AGUA - MOTEURS IMMERGES A BAIN D'EAU



Grandezza motore *Motor size*	Tipo *Type*	Poli *Poles* N°	Potenza Nominale / *Rated output* kW	HP	Dim. ingombro / *Overall dimensions* D mm	L mm	Max Spinta assiale *Max axial thrust* N	Peso motore *Motor weight* kg
8"	MS201-7-4	4	5,5	7,5	193	695	45000	97
8"	MS201-10-4	4	7,5	10	193	765	45000	110
8"	MS201-15-4	4	11	15	193	765	45000	110
8"	MS201-20-4	4	15	20	193	845	45000	126
8"	MS201-25-4	4	18,5	25	193	925	45000	142
8"	MS201-30-4	4	22	30	193	995	45000	156
8"	MS201-35-4	4	26	35	193	1065	45000	170
8"	MS201-40-4	4	30	40	193	1135	45000	184
8"	MS201-50-4	4	37	50	193	1235	45000	204
8"	MS201-60-4	4	45	60	193	1335	45000	225
8"	MS201-70-4	4	52	70	193	1495	45000	258
8"	MS201-75-4	4	55	75	193	1589	45000	275
10"	MS251-75-4	4	55	75	236	1310	60000	335
10"	MS251-90-4	4	66	90	236	1430	60000	364
10"	MS251-100-4	4	75	100	236	1570	60000	398
10"	MS251-125-4	4	92	125	236	1660	60000	420
10"	MS251-150-4	4	110	150	236	1910	60000	481
12"	MS300-150-4	4	110	150	288	1510	70000	385
12"	MS300-180-4	4	132	180	288	1660	70000	515
12"	MS300-200-4	4	150	200	288	1760	70000	630
12"	MS300-230-4	4	170	230	288	1910	70000	697
12"	MS300-250-4	4	185	250	288	2010	70000	765

EBARA