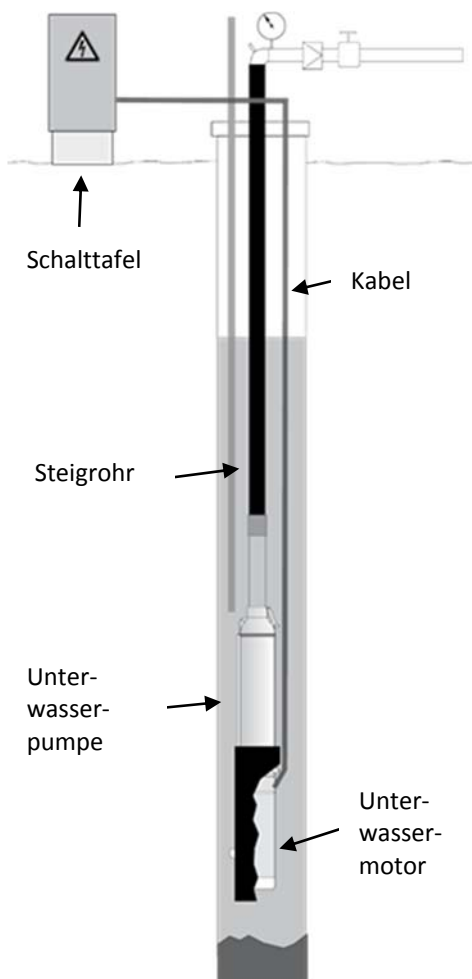




Die Auswahl des Unterwassermotorkabels

Besondere Bedürfnisse...

Unterwassermotoren, die speziell für den Gebrauch unter Wasser entworfen wurden, benötigen in ihrer Form und Funktion ebenso spezielle Kabel.



Links sehen Sie eine schematische Darstellung einer typischen Bohrlochinstallation. Daraus lässt sich ableiten, was bei der Auswahl und Bemessung eines geeigneten Kabels zu beachten sind. Um eine Bohrlochpumpe zu versorgen, muss ein Kabel

- so ausgelegt sein, dass es dem Motor die passende Spannung und den richtigen Strom liefert.
- ohne Überhitzung oder Burnout funktionieren, sowohl im Brunnen/Wasser als auch oberirdisch an Luft.
- allen örtlichen Sicherheits-/Trinkwasser-/Hygienebestimmungen entsprechen.
- Sämtliche mechanischen, thermischen und chemischen Installationsbedingungen unbeschadet überstehen und seine Funktion über viele Jahre verlässlich verrichten.

Um der Komplexität dieses Themas gerecht zu werden, widmen wir diese und die nächste Ausgabe der Franklin AID diesem Thema.

Spannung

Wenn Strom durch ein Kabel fließt, geht durch dessen eigenen Widerstand Einiges an Eingangsspannung verloren. Im Grunde genommen kann es im elektrischen Kreis als Widerstand gesehen werden, der Spannung und Leistungsverlust verursacht. Umso länger das Kabel und geringer der Querschnitt, desto höher sind diese Verluste, und weniger Spannung gelangt an den Motor. Daher muss der Kabelquerschnitt der erwarteten Motorstromstärke sowie der erforderlichen Gesamtlänge angepasst werden, damit an den Motorklemmen noch genügend Spannung ankommt.

Temperatur

Kabel bestehen aus dem aktiven Teil - heutzutage meistens Kupfer -, welches das elektrische Feld und den Strom leitet. Der Kupferdraht ist durch verschiedene Lagen elektrisch isolierendes Material geschützt, normalerweise XLPE (Kunststoff) und/oder EPR (Kautschuk/Gummi) - siehe hierzu Bild 2. Die während des Betriebs im Kupfer entstehende Wärme-Verlustleistung muss durch diese Isolierung an die Umgebung abgegeben werden.

Kabelhersteller spezifizieren die maximale Temperatur (= Stromstärke), welche diese Isolationsmaterialien überstehen können, in Funktion der Umgebungsbedingungen: Wasser oder Luft, Umgebungstemperatur, der Kabelkonstruktion (einzel- oder mehradrig) und der Verlegeart (aufliegend auf der Oberfläche/frei in der Luft etc.).

Berücksichtigt man all dies, wird schnell klar, warum die am Motor montierten Kabel zum Teil erheblich geringere Querschnitte aufweisen dürfen als jene, welche als Anlängelleitung an Luft verlegt werden und lange Strecken überbrücken müssen. Die Motorkurzkabel arbeiten immer unter Wasser (d.h. unter optimalen Kühlbedingungen) und wegen ihrer Kürze ist der Spannungsabfall unerheblich.



Sicherheits-, Trinkwasser- und Hygieneanforderungen

Die große Mehrheit der Unterwassermotoren wird zur Förderung von Grundwasser verwendet und ist daher kommunalen und/oder staatlichen Bestimmungen hinsichtlich Vermeidung von Kontaminierung unterworfen. In Europa gibt es mehrere nationale Agenturen, die Kabelmaterialien für den sicheren Gebrauch mit Trinkwasser testen und genehmigen: ACS, KTW, WRAS sind einige der Akronyme, denen man begegnet. Des Weiteren bestehen viele nationale Normungsgremien für im Wasser verlegte Kabel auf einer doppelwandigen (ummantelten) Konstruktion derselben. Da es für Bohrlochanwendungen keinen gesonderten Kabelstandard gibt, nutzen die meisten Hersteller anwendbare Teile vorhandener, harmonisierter Normen, um die Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen zu dokumentieren

Mechanische Konstruktion

Kabel für Unterwassermotoren gibt es entweder in einzel- oder mehradrigen Aufbau mit Kupfer oder Aluminium als aktivem Material. Unter Berücksichtigung der bereits beleuchteten mechanischen und elektrischen Besonderheiten ist die mehradrige Ausführung mit Kupferlitzen die am besten geeignete Variante:



Besondere Bedingungen

Eignung für mit Ölen/Hydrokarbonaten/Säuren/Basen versetztes Wasser: Nicht alle Installationen dienen der Wasserversorgung oder Bewässerung; manchmal werden Bohrlochpumpen auch zur Entwässerung von Baustellen, Minen, zur Reinigung von verseuchtem Grundwasser und für Entsalzungsanlagen genutzt. In solchen Fällen müssen wiederum andere chemische und mechanische Einwirkungen in Betracht gezogen werden, die in diesem Artikel nicht behandelt werden. Es sollte jedoch bedacht werden, dass die ab Werk mitgelieferten Kabel für den Trinkwassergebrauch gedacht sind, und ihre Eignung für andere Einsatzfälle vor der Bestellung überprüft werden muss.

VFD: Heutzutage werden viele Unterwasserpumpen mittels Frequenzumrichter gesteuert. Die Pulsbreitenmodulationsspannung, die diese Geräte erzeugen, stellt eine besondere Herausforderung an Motoren/Kabelsysteme dar, die – wenn unbeachtet – zu vorzeitigen Ausfällen führen kann: Hohe elektrische Felder, reflektierte Spannung sowie hohe dV/dt Werte verkürzen die Lebenszeit des Isolationsmaterials. Um die negativen Auswirkungen von Spannungsspitzen und hohen dV/dt -Werten zu verringern, sollten die bekannten Regeln der Technik (passive Filter am Umrichter Ausgang, für FU Betrieb zugelassene Materialien) verwendet werden. In EMC-sensiblen Anwendungen sollten abgeschirmte Motorkabel mit symmetrisch angeordneten Erdleitern genutzt werden. Erfahrungsgemäß ist es meist jedoch praktischer und wirtschaftlicher, angrenzende Schwachstromkabel abzuschirmen.

Schlussfolgerung

Unterwassermotorkabel sind speziell, und die meisten namhaften Kabelhersteller haben eine Auswahl an Trinkwasser-geprüften Kabeln für Unterwasseranwendungen in ihre Kataloge aufgenommen.

In der nächsten Ausgabe der Franklin AID führen wir Sie durch die Kabelbemessung und erklären, wie man die Kabeltabellen der Unterwassermotorenhersteller verwendet.

Termine

Blieben Sie auf dem Laufenden! Wie jedes Jahr bietet Franklin Electric auch 2016 wieder Interessantes rund ums Thema Wasserversorgung, Pumpen, Systeme und Technik in unserem eigens dazu errichteten Schulungszentrum.

Besuchen Sie unsere Website für die aktuellsten Termine unter: <http://www.franklin-electric.de/training.aspx?lang=en>