

# Betriebsanleitung für Tiefeninduktionsgerät VauQuadrat V4

Baujahr: 2021

Hersteller:  
**VauQuadrat GmbH**  
Zum Grossen Deich 46  
D-77656 Offenburg / Germany



VauQuadrat GmbH  
Zum Grossen Deich 46  
77656 Offenburg

Telefon: 0781 968246-11  
Fax: 0781 968246-15  
E-Mail: [info@vauquadrat.com](mailto:info@vauquadrat.com)  
Web: [www.vauquadrat.com](http://www.vauquadrat.com)

05/2021

<b>1</b>	<b>Wichtige grundlegende Informationen .....</b>	<b>4</b>
1.1	Lieferumfang .....	4
1.2	Allgemeine Beschreibung des Produkts .....	4
1.3	Verfahren zur Durchführung der Risikobeurteilung und Risikoeinschätzung .....	4
1.4	Einsatzgrenzen.....	4
1.5	Schnittstellen .....	6
1.6	Verantwortlichkeiten .....	6
	1.6.1 Verantwortlichkeiten des Herstellers .....	6
	1.6.2 Verantwortlichkeiten des Betreibers .....	6
1.7	Dokumentation .....	6
1.8	Serviceadresse.....	6
<b>2</b>	<b>Sicherheit .....</b>	<b>7</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung der Maschine .....	7
2.2	Sicherheitshinweise.....	9
2.3	Mögliche Fehlanwendung .....	9
2.4	Beachtung der Betriebsanleitung .....	10
2.5	Sicherheitskennzeichnung am Gerät .....	10
2.6	Restgefahren und Schutzmaßnahmen .....	10
<b>3</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Aufbau und Funktion .....</b>	<b>12</b>
4.1	Aufbau .....	12
4.2	Funktionelle Beschreibung .....	12
4.3	Besonderheiten .....	12
<b>5</b>	<b>Anlieferung, innerbetrieblicher Transport, Auspacken .....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>Aufstellbedingungen .....</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>Montage und Installation, Erstinbetriebnahme.....</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>Bedienung.....</b>	<b>17</b>
8.1	Arbeitsvorbereitung .....	17
8.2	Gerät anschliessen und einschalten .....	18
8.3	Heizbetrieb .....	19
8.4	Arbeitsende .....	20
8.5	Gefährdungsbeschreibung.....	21
	Beschreibung der Gefährdung .....	23
	Gefährdeter Personenkreis .....	23
	Schutzziel .....	23
	Schutzmaßnahmen .....	23
	Restrisiko .....	23
<b>9</b>	<b>Fehlersuche .....</b>	<b>25</b>
9.1	Der Schnellschuss vorab: Das Gerät lässt sich nicht einschalten .....	25
9.2	Sicherheit .....	25
9.3	Support und Service.....	25
9.4	Lage und Kennzeichnung von Sicherungen .....	25
9.5	Fehlermeldungen .....	26
9.6	Gefährdungsbeschreibung Fehlersuche und –beseitigung .....	30
	Beschreibung der Gefährdung .....	30
	Gefährdeter Personenkreis .....	30

Schutzziel .....	30
Schutzmaßnahmen .....	30
Anbringungsort .....	30
Restrisiko .....	30
<b>10 Instandhaltung .....</b>	<b>31</b>
10.1 Sicherheit .....	31
10.2 Support und Serviceadresse .....	31
10.3 Inspektions- und Wartungsplan.....	32
10.4 Beschreibung der Inspektions- und Wartungsarbeiten .....	32
10.5 Lebensphase: Instandhaltung .....	33
Beschreibung der Gefährdung .....	33
Gefährdeter Personenkreis .....	33
Schutzziel .....	33
Schutzmaßnahmen .....	33
Anbringungsort .....	33
Restrisiko .....	33
10.6 Lebensphase: Instandhaltung .....	34
Beschreibung der Gefährdung .....	34
Gefährdeter Personenkreis .....	34
Schutzziel .....	34
Schutzmaßnahmen .....	34
Anbringungsort .....	34
Restrisiko .....	34
<b>11 Demontage und Entsorgung.....</b>	<b>35</b>
<b>12 Ergänzende Unterlagen .....</b>	<b>36</b>
12.1 Kurzanleitung Stand: 14.11.2019.....	36
12.2 CE-Konformitätserklärung.....	38
12.3 Ersatzteile und Verbrauchsmaterial .....	39

# 1 Wichtige grundlegende Informationen

## 1.1 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehört das Gerät samt Schlauchpaket, Induktor sowie ein Netzanschlusskabel 3x400V / 32A mit Phasenwender. Außerdem die Dokumentation einfach ausgedruckt.

## 1.2 Allgemeine Beschreibung des Produkts

Das VauQuadrat V4 ist ein Tiefeninduktionsgerät, bestehend aus Tiefeninduktions-Inverter, Kompressor-betriebener Wasser-Rückkühlung, Schlauchpaket und Induktor.

## 1.3 Verfahren zur Durchführung der Risikobeurteilung und Risikoeinschätzung

Auf dem Weg zur CE-Konformitätsbewertung wurde eine Risikobeurteilung nach folgenden Kriterien durchgeführt:

Sprache der Risikobeurteilung: Deutsch

Verfahren zur Durchführung der Risikobeurteilung: Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang I, erster allgemeiner Grundsatz und EN ISO 12100 Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung. Implementiert in der jeweils aktuellsten Version des „WEKA CE-Manager“

Risikoeinschätzung nach DIN ISO/TR 14121-2 Sicherheit von Maschinen - Risikobeurteilung - Teil 2: Praktischer Leitfaden und Verfahrensbeispiele, 6.3 Risikograph.

Festlegung des erforderlichen Performance-Levels (PLr): EN ISO 13849-1 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze.

Festlegung des SIL (Sicherheits-Integritäts-Levels): EN 62061 Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme

Ausserdem wurde die Praxiserfahrung mit ca. 300 Geräten des Vorgängermodells Alesco A4000 in die Risikobeurteilung mit eingebunden.

## 1.4 Einsatzgrenzen.

### Räumliche Grenzen

Das Gerät ist mobil einsetzbar. Neben seiner Grundfläche von ca. 1,1m x 0,7m braucht es an den Seitenflächen einen freien Luftraum von mindestens 0,5m auf beiden Seiten, um hinreichenden Luftstrom für die Rückkühlung der Kältemaschine zu gewährleisten. Eine freie Stellfläche von 1,5m x 2m ist vorzusehen.

### Zeitliche Grenzen

Einschaltdauer (ED): Die aktive Heizzeit ist beim V4 nicht per se beschränkt. Solange das Gerät keine Übertemperatur am Leistungshalbleiter anzeigt (Fehler 1100) besteht keine Einschränkung. Wenn diese Situation auftritt, Gerät einfach so lange eingeschaltet stehen lassen, bis die Fehlermeldung wieder verschwindet.

Betriebsdauer: Keine Einschränkungen!

Lebensdauer: Mindestens 10 Jahre

Lebensdauer Verschleißteile: Die Stehzeit der Induktoren ist fast ausschliesslich von der Handhabung abhängig. Aufdrücken, fallenlassen, Gewaltanwendung die zur körperlichen Zerstörung des Feldverstärker-Einsatzes führt, begrenzen die Lebensdauer des Induktors. Allerdings ist dieser bei VauQuadrat wieder aufarbeitbar. Induktoren, die keiner Gewaltanwendung ausgesetzt und nicht auf das Material aufgedrückt werden, haben eine sehr lange Standzeit.

Mehrschichtbetrieb: Das Gerät ist bei Einhaltung der Einschaltdauer prinzipiell auch mehrschichtfähig.

Inspektionsintervalle:

- Fehlerstrom-Schutzschalter im Gerät ist vom Benutzer einmal im Monat durch Betätigen der Test-Taste bei eingesteckter Netzspannung zu überprüfen. Wenn der Fehlerstrom-Schutzschalter dabei nicht auslöst, ist das Gerät sofort zu sperren.

**- Alle 12 Monate ist die Sicherheitsprüfung nach Herstellervorgaben durch geeignetes, geschultes Personal durchzuführen. Diese schliesst die Prüfung nach DGUV3 mit ein.**



### Umgebungsgrenzen

Umgebungs-Temperaturbereich: Einsetzbar im Bereich 5..35°C mit nicht kondensierender Luftfeuchte.

### Stoffliche Grenzen

Voraussetzung für eine Nutzbarkeit ist die elektrische Leitfähigkeit des Werkstücks. Der Induktor und die Kondensatoranordnung mit der Leistungseinstellung müssen zum Werkstoff passen. Speziell der Eisengehalt und die Magnetisierbarkeit spielt eine entscheidende Rolle. Beispielsweise kann ein Induktor mit 30mm-Feldverstärker an einem 3µF-Kondensator (das ist Standard) direkt an ferritischem Stahl eingesetzt werden. An Chromnickelstahl ("Edelstahl") wird dieser Induktor eingeschränkt funktionieren und auf jeden Fall viel Wärmeeintrag in das Kühlsystem des Geräts bringen. Setzt man ihn hingegen an Nichteisenmetallen wie Aluminium und Kupfer ein und drückt ihn im Leistungsbetrieb gegen die Abstoßungskraft auf das Werkstück, so kommt es zu einer thermischen Überlastung des Geräts - wenn man Glück hat nur zu einem Fehler 4100. Wenn man diesen Betriebszustand aber aufrecht erhält, kann der Leistungshalbleiter (IGBT) im Gerät zerstört werden. Kein Garantiefall!

Setzt man die längeren Induktoren (60mm, 120mm) in der Spezialkondensator-Konfiguration für Stahl ein, darf man keine Leistung geben, während kein Stahl in naher Reichweite (Abstand unter 3mm) ist! Also weder wenn der Induktor in die Luft gehalten wird, noch wenn er auf Chromnickelstahl oder Nichteisenmetalle gehalten wird.

Ansonsten schränken die Eigenschaften des Werkstoffs hinsichtlich der freien Nutzbarkeit ein. Während ein Stahl S235 quasi nicht kaputt zu bekommen ist (wenn man von Zündstellen bei unsachgemäßer Induktorführung absieht...), ist bei der Arbeit an Stählen mit feinkörnigem Gefüge oder einem Vergütungszustand besondere Vorsicht angesagt. Es empfiehlt sich, sowohl einen Prozess schriftlich in Form einer HPS niederzuschreiben, als auch diesen Prozess im nötigen Umfang zu qualifizieren. Eine Master-Verfahrensanleitung zur Erstellung der HPS ist unter der Artikelnummer D.NY 115 verfügbar.

### Arbeitstemperaturgrenze

Das Gerät darf nicht bei Glühtemperaturen über dem Curiepunkt (ca. 769°C, zu erkennen am Wechsel von Anziehungskraft zu Abstoßkraft am Werkstück) eingesetzt werden. Für die allermeisten Anwendungen braucht es so hohe Temperaturen aber auch nicht. Sofern man der Meinung ist, aus der Anwendungserfahrung mit anderen Wärmequellen (z.B. Autogenbrenner) solche Temperaturen zu brauchen, lässt man wahrscheinlich einen großen Teil des Technologiepotenzials brach liegen - setzen Sie sich mit der VauQuadrat Anwendungstechnik in Verbindung.

## 1.5 Schnittstellen

Mensch - Maschine:

- Hauptschalter
- Taster Ein/Aus
- Encoder zur Verstellung von Leistungsvorgabe und Zeitbegrenzung (Sonderzubehör)
- Grafikdisplay mit vier Bedientasten



Maschine - Energieversorgung:

Netzstecker CEE 400V / 32A Charakteristik C mit Fehlerstrom-Schutzschalter Typ A (!) 30mA bauseits. Stromaufnahme maximal 32A.

## 1.6 Verantwortlichkeiten

### 1.6.1 Verantwortlichkeiten des Herstellers

EG-Konformitätserklärung

### 1.6.2 Verantwortlichkeiten des Betreibers

Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass

- Eine Risikobeurteilung für den Einsatz des Geräts vorgenommen und eine entsprechende Betriebsanweisung erstellt wird.
- Dass das Gerät nur von entsprechend unterwiesenem Personal benutzt und bei auftretenden, sicherheitsrelevanten Defekten gesperrt und gegen Wiederinbetriebnahme gesichert wird.
- Falls erforderlich ein Verfahren entwickelt, qualifiziert, festgelegt und in Form einer Wärmeanweisung (HPS) festgelegt wird und dem Anwender in der jeweils gültigen Form bekannt gegeben wird
- Wartung und Instandhaltung nur von fachlich geeignetem und Typen-geschultem Personal fristgerecht durchgeführt wird

## 1.7 Dokumentation

Die Dokumentation für das Gerät besteht aus

- Dieser Bedienungsanleitung einschließlich CE-Erklärung
- Der laminierten Kurzanleitung
- Dem „Material zur Gefährdungsbeurteilung
- Dem Service-Manual samt Ersatzteilliste für die Gerätefamilie V2-V3-V4-V6 (nur für autorisierte Servicepartner)

## 1.8 Serviceadresse

Im Fall von Problemen oder Fragen im Zusammenhang mit dem Gerät kontaktieren Sie bitte immer zuerst unseren Support:

Telefon +49 (0) 781 968246-11

E-Mail [support@vauquadrat.com](mailto:support@vauquadrat.com)

Der Support ist auch Ihre Ansprechstelle für Serviceeinsätze vor Ort oder gewünschte Reparaturen.

## 2 Sicherheit

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung der Maschine

*Das Gerät ist zur induktiven Erwärmung von Metallen unter Berücksichtigung der für das Material erträglichen Maximaltemperatur, Aufheizrate und Temperatur-Haltedauer. Bedingt durch eine Erzeugungs-Wirktiefe, die größer ist als die Angaben zum Skin-Effekt in der Literatur kann man Erwärmungsprozesse mit hoher Wiederholbarkeit und mit eher geringen Übertemperaturen an der Oberfläche realisieren. Abhängig von den Anforderungen beim einsetzenden Betrieb ist dieser Prozess zu qualifizieren und falls erforderlich schriftlich festzulegen. Die als Zubehör erhältliche "Master-Verfahrensanleitung" hilft dabei.*

*Die Nutzung des Geräts darf ausschließlich durch geschultes und eingewiesenes Personal erfolgen.*

*Es sind in jedem Fall die vor Ort gegebenenfalls gültigen Regeln für „Heißarbeit“ zu beachten.*

#### **Lebensphasen und Tätigkeiten im Zusammenhang mit dem Produkt**

##### **Transport in verpacktem Zustand**

Das Gerät wird ab Werk auf einer Mehrwegpalette mit speziellen Stütz- und Unterbauhölzern versandt. Das Multifunktions-Spannband, mit dem das Gerät auf der Palette gesichert ist, kann einfach geöffnet und wieder verschlossen werden und ist zur vielfachen Weiterverwendung bestimmt. Die PE-Folie, mit der das Gerät eingeschlagen ist, führen Sie bitte dem Recycling zu. Das Gerät ist auf der Palette mit handelsüblichen Flurförderfahrzeugen beweg- und anhebbar. Dabei ist der relativ hohe Schwerpunkt und das Gesamtgewicht von ca. 250kg zu beachten. Auf die Palette mit dem Gerät darf nichts gestapelt werden !! Die verladene Palette ist selbstverständlich mit vorschriftenkonformer Ladungssicherung zu versehen - dies obliegt aber der Verantwortung des Transportierenden.

##### **Transport in ausgepacktem Zustand**

Das Gerät verfügt über ein Fahrwerk mit Lenkbarkeit und Feststellbremsen für das manuelle Verschieben. Zu jeder Zeit ist - wo nötig unter Verwendung der Feststellbremsen - sicher zu stellen, dass das Gerät nicht selbständig davonrollt und Personen- oder Sachschäden anrichtet! Die Lenkrollen sind von hoher Qualität, können aber nicht dauerhaft überleben, wenn das Gerät über grobe Unebenheiten gezogen wird, ohne das Vorderteil leicht anzuheben und damit zu entlasten.

##### **Inbetriebnahme**

Das Gerät ist mit seinem Netzkabel, das erkennbar unbeschädigt sein muss, an eine CEE-Steckdose mit 3x400V/50Hz und einer Absicherung von 32A anzuschließen. Das Gerät braucht die drei Phasen und einen funktionierenden Neutralleiter. Dies ist in Mitteleuropa normalerweise als Standardstromversorgung der Fall. Sofern es dahingehend absehbar Probleme gibt, ist statt des Standardgeräts stattdessen die Exportversion verfügbar, die nur die drei Phasen, nicht aber den Neutralleiter verwendet. Das Gerät hat eine Phasenüberwachung und lässt sich nicht einschalten, wenn dahingehend etwas nicht in Ordnung ist. Das Gerät macht beim Einschalten einen Selbsttest, in dem beispielsweise die Kühlwasser-Durchflussmenge und der Schutzleiter zum Schlauchpaket-Griffstück automatisch geprüft werden. Darüber hinaus liegt es in der Verpflichtung des BENUTZERS (nicht des Instandhalters!), regelmäßig die Funktion des Fehlerstrom-Schutzschalters durch Drücken der Test-Taste und anschließendes Zurücksetzen zu prüfen.

##### **Einrichten/Vorbereiten**

Für die geplante Arbeit muss der richtige Induktor aufgeschraubt sein, der für Werkstück und Werkstoff richtige Kondensator muss zugeschaltet sein (nur bei der als Sonderzubehör

erhältlichen Kondensatorumschaltung) und die passende Leistung muss vorgewählt sein. Ob Konfiguration und Einstellung durch den Benutzer frei wählbar sind oder einer festgeschriebenen Wärmeanweisung (HPS) zu folgen hat, hängt von den Gegebenheiten im Betrieb ab. Sofern nur prozessgestützt gearbeitet werden darf, sind vorher die Versuche zur Prozessqualifizierung durchzuführen. Der nötige Aufwand zur Qualifizierung kann je nach Werkstoff, Werkstück und Einsatzbereich / Regelwerk von einer einfachen Sichtprüfung (z.B. S235 im Fahrzeugbau) bis hin zur vollständigen Verfahrensprüfung (z.B. Panzerstahl in der Wehrtechnik oder ultrahochfester Feinkornstahl im Kranbau) reichen.

### Betrieb

Mit der Tiefeninduktionstechnik ist es im Gegensatz zu den ansonsten weit verbreiteten Induktionstechnologien wie Resonanzinduktion zwar normalerweise möglich, einen reproduzierbaren und fachgerechten Prozess aufzusetzen und sicher zu handhaben. Dadurch ist es selbst in der manuellen Nutzung normalerweise möglich, eine hohe Prozesssicherheit herzustellen. Dies setzt aber voraus, dass der Bediener willens und in der Lage ist, das Gerät auch entsprechend zu handhaben.

Sofern man zu lange auf einer Stelle heizt, weil man meint, die Glühfarben des Autogenbrenners nachmachen zu müssen, reduziert man sich einerseits die Erzeugungswirktiefe und kann andererseits das Material durchaus schädigen.

Klar muss sein, dass es die ansonsten der Induktion zugeschriebenen Effekte wie unkontrollierbar davonlaufende Oberflächentemperaturen (" 1000°C in 4 Sekunden ") mit der Tiefeninduktion nicht gibt. Das Nutzungs-Knowhow von VauQuadrat ist jedoch häufig der Schlüssel, Tätigkeiten ganz anders als mit anderen Wärmequellen - und dadurch wesentlich schneller, materialschonender und mit einem Bruchteil des Energieaufwands und der Emissionen zu erledigen.

### Instandhaltung

Der Tausch von abgenutzten oder beschädigten Induktoren sowie des Schlauchpakets sind die Aufgaben, die die Instandhaltung vor Ort vorzunehmen hat.

Hierbei wird auf die Möglichkeit hingewiesen, defekte Induktoren bei VauQuadrat zum Pauschalpreis wieder aufarbeiten zu lassen.

Ebenso die jährliche Sicherheitsprüfung (schliesst DGUV3 ein, geht aber deutlich darüber hinaus) und das Sauberhalten der Wärmetauscherfläche.

Die Fehlersuche bei schwierigeren Problemen sollte immer unter Inanspruchnahme des VauQuadrat Telefonsupports erfolgen.

### Außerbetriebnahme

Zur Ausserbetriebnahme wird das Gerät mit der I/O-Taste ausgeschaltet, danach der Hauptschalter ausgeschaltet. Netzkabel beidseitig ausstecken, aufrollen und auf den hinteren Handgriff ablegen. Das Schlauchpaket locker auf den vorderen Handgriff aufwickeln und das Griffstück mit dem Induktor in die vorgesehene Ablage an der Gerätefront legen.

### Lagerung

Das ausser Betrieb genommene Gerät kann in einer wettergeschützten Umgebung mit Temperaturen im Bereich +5..+40°C gelagert werden. Allerdings ist anhand der Anwendungsvielfalt der Geräte zu hinterfragen, warum es zu einer Phase der Nichtnutzung kommen kann - Kontaktieren Sie VauQuadrat und lassen Sie sich die Anwendungsmöglichkeiten vorstellen.

### Entsorgung

Diese Geräte haben eine erwartete Lebensdauer von deutlich jenseits 20 Jahren, insofern sollte sich diese Frage nicht stellen.

### Nutzergruppen

Die Bedienperson ist in die vorgesehenen Aufgaben und die allgemeine Nutzung des Geräts eingewiesen. Es dürfen nur körperlich uneingeschränkt einsatzfähige Personen OHNE HERZSCHRITTMACHER UND DEFIBRILLATOR-IMPLANTATE das Gerät benutzen.

Das Instandhaltungspersonal muss für elektrische Arbeiten qualifiziert sein.

## 2.2 Sicherheitshinweise



Es ist sicher zu stellen, dass das Gerät nur von unterwiesenem Personal benutzt wird. Es wird empfohlen, die Unterweisung schriftlich festzuhalten und den Benutzer durch Unterschrift die Kenntnisnahme der Sicherheitshinweise quittieren zu lassen. Nur einwandfreies Gerät verwenden, bei Schäden für Nutzung sperren!



Das Gerät darf nicht von Personen mit Herzschrittmacher oder Defibrillator- oder anderen elektronischen Implantaten benutzt werden.



In einem faustgroßen Bereich rund um den silberfarbigen, U-förmigen Feldverstärker herrschen große elektromagnetische Feldstärken, sobald das Gerät Leistung abgibt. Stellen Sie sicher, dass sich kein Körperteil im Gefahrenbereich befindet, bevor die Leistung mit der Taste am Griffstück angefordert wird!



Sofern sich Metall auch nur kurz in Reichweite des Feldverstärkers bei aktivierter Leistung befunden hat, kann es schon weit über 100°C haben. Speziell bei Kupfer dauert es je nach dem mehr als 10 Sekunden, bis über Anlauffarben die höhere Temperatur sichtbar wird. Man kann sich aber schon deutlich vorher durch Berühren eines aufgeheizten Werkstücks Verbrennungen zuziehen!



Die elektrische Sicherheit des Geräts basiert darauf, dass es zu allen kritischen Bereichen jeweils Sicherheitselemente und Redundanz gibt. Um sich darauf verlassen zu können, ist es erforderlich, den eingebauten Fehlerstrom-Schutzschalter mehrfach jährlich zu testen. Die jährlich angeratene Sicherheitsüberprüfung nach Herstellervorgabe schliesst den Teil nach DGUV V3 mit ein und darf nur mit einem speziellen Messgerät zur Prüfung im laufenden Betrieb durchgeführt werden! Ebenso ist wichtig, dass keine Bereiche elektrischer Gefährdung im Innern des Geräts (hinter entsprechenden Warnaufklebern) durch Nicht-Fachpersonal geöffnet werden. Gefahr eines Stromschlags! Ebenfalls darf nicht innerhalb der ersten Minute nach Ziehen des Netzsteckers in diesen hinein an die Steckkontakte gegriffen werden, da die Kondensatoren im Netzfilter so lange brauchen, um die Restspannung abzubauen. Ansonsten erhält man auch hier einen potenziell gefährlichen Stromschlag!



Leistungseinstellung, Bewegung des Induktors und Wirkzeit liegen in der Verantwortung des Nutzers. Zu viel Hitzeeinwirkung kann die Gefügestruktur des Werkstücks schädigen, was Gefährdungen für deren Nutzer nach sich zieht.



Verbrennungsgefahr:

Bei bestimmungsgemäßer Handhabung und unbeschädigtem Gerät besteht an diesem keine Verbrennungsgefahr, selbst wenn der Induktor das Werkstück auf sehr hohe Temperaturen wärmt. Jedoch wird bei Leistungsabgabe jedwedes, elektrisch leitfähige Bauteil in einer Umgebung von ca. 50mm um den Feldverstärker sehr schnell erhitzt. Selbst wenn es nicht sichtbar glüht, kann die Temperatur schon 400°C betragen! Deswegen niemals „zum Spaß“ irgendwelche Flächen wie einen Schraubstock oder die Werkbank (oder das Gerätegehäuse!) mit dem aktivierten Induktor konfrontieren – der vorbeikommende Kollege könnte auf die erhitzte Fläche fassen und sich schwer verbrennen!

## 2.3 Mögliche Fehlanwendung

Benutzung

- Nutzung durch nicht geschultes / nicht eingewiesenes Personal
- Verwendung mit nicht bestimmungsgemäßen Werkstücken und/oder nicht zum Werkstoff passendem Induktor
- Induktionswirkung auf Fremdoobjekte, Menschen, Tiere

- Einschränken der Kühlluft
- Nutzung falscher Leistungs-/Zeiteinstellung - Überhitzen des Werkstücks - Schädigung des Werkstücks auch ohne sichtbare Spuren
- Mechanische Beschädigung von Induktor und Schlauchpaket durch mechanische Gewalteinwirkung
- Einsatz an einer Steckdose mit fehlender Phase oder mit Phase/Neutralleiter vertauscht
- Einsatz durch Personen mit Herzschrittmacher / Defibrillator

Wartung/Instandhaltung:

- Nutzen von zu langen Schrauben am Induktor
- Öffnen des Geräteoberteils bevor die Ladekondensatoren entladen sind

## 2.4 **Beachtung der Betriebsanleitung**

In jedem Fall muss den Benutzern die Bedienungsanleitung zugänglich gemacht werden und diese ist stets zu beachten und zu befolgen.

## 2.5 **Sicherheitskennzeichnung am Gerät**

Am Gerät sind Warnaufkleber betreffend der elektrischen und elektromagnetischen Gefährdung angebracht.

## 2.6 **Restgefahren und Schutzmaßnahmen**

Bei korrekter Handhabung und Befolgung der Sicherheitshinweise in 2.2 bestehen keine Restgefahren. Bei Fehlbedienung hingegen schon. Hier wird aber empfohlen, lieber etwas mehr in Personalauswahl und –Qualifikation zu investieren, anstatt mit nicht zielführender persönlicher Schutzausstattung über Arbeitsbehinderung oder Verringerung der Sicht Gefahren zu schaffen, die sonst gar nicht da wären. Die Entscheidung darüber obliegt aber dem Betreiber, das „Material zur Gefährdungsbeurteilung“ kann dazu nur Anhalte liefern.

### 3 Technische Daten

Induktionsleistung.....	18kW max., einstellbar 25..100%
Induktionstechnologie.....	Tiefeninduktion Festfrequenz 15,8kHz
Schlauchpaket.....	6m oder 10m
Netzanschluss.....	3x400V / 50Hz mit Neutralleiter 32A, Anschlusskabel 10m mit Phasenwender
Kühlung.....	Intern wassergekühlt. Rückkühlung durch integrierte Kompressor-Kälteanlage
Kühlmedium.....	Propylenglykol/Wasser-Mischung
Kältemittel.....	R455A (A2L) 1,4kg
Abmessungen.....	L=1480mm B=685 H=1040
Farbe.....	Anthrazit (RAL7016) und Gelbgrün (RAL6018)
Gewicht.....	240kg
Konfiguration.....	Induktoren mit 30mm/45mm-Feldverstärker an ferritischem Stahl, 60mm an Austenit, 120mm Nichteisen-Metalle.
Sicherheitseinrichtungen.....	Aktive Durchflussüberwachung, Übertem- peratur, Fehlerstrom-Schutzschalter, Über- strom, Stromanstieg, HD-/ND-Pressostate im Kältekreis, Motorschutzschalter, Notaus (Option)
Fahrwerk.....	Gummiräder hinten, Lenkrollen mit Feststeller vorn
Bedienung.....	Großes Grafikdisplay, handschuhgerechter Encoder, 5 Bedientasten, Triggertaster
Materialien.....	Je nach Induktor Stahl, Edelstahl, Alu, Kupfer im Stärkenbereich 0,8mm .. 250mm
Optionen.....	Timer TimeMasterExpert / TimeMasterExpertFB, Automatisierungsinterface RC20, Traktor- Anbindung, Sonder-Induktorformen, Kondensator-Umschaltung, Master-Verfahrens- anweisung für reproduzierbare, dokumentierte Prozesse (nicht nur) im geregelten Bereich

## 4 Aufbau und Funktion

### 4.1 Aufbau

Das Gerät besteht aus einem Tiefeninduktionsinverter, einem Schlauchpaket mit aufgesetztem Induktor. Ausserdem ein Kaltwassersatz mit Umwälzpumpe und luftgekühlter Kompressions-Kälteanlage auf Basis des Kältemittels R455A mit im Vergleich zum V4 erhöhter Kälteleistung.

### 4.2 Funktionelle Beschreibung

Der Inverter erzeugt bei Aktivierung einen speziellen Wechselstrom, welcher durch den Induktor geleitet wird. Das elektromagnetische Wechselfeld wird im Feldverstärker so umgeleitet, dass das Werkstück davon durchflossen wird. Als Folge davon bilden sich in diesem Wirbelströme, welche sich bedingt durch die elektrische Leitfähigkeit des Werkstücks sofort wieder kurzschliessen und dadurch eine ohmsche Erwärmung zur Folge haben.

### 4.3 Besonderheiten

Die Besonderheiten:

- Trotz extrem hohen Stroms von über 1000A durch den Kupfer-Hohlleiter des Induktors wird dafür nur eine Schutz-Kleinspannung von etwa 20VAC benötigt. Diese ist galvanisch vollständig von den gefährlich hohen Spannungen im Inverter getrennt. Dieser Inverterstromkreis ist an einer Seite mit dem Schutzleiter (PE) verbunden, sodass keinerlei elektrische Gefährdung für den Benutzer besteht – solange der Fehlerstrom-Schutzschalter im Gerät funktioniert (regelmäßig testen!) und das Schlauchpaket nicht mechanisch grob beschädigt wird.
- Es wird mit extrem hoher Feldkonzentration gearbeitet. Dies führt dazu, dass die Streufelder schon in einer Entfernung von weniger als 20cm um den Feldverstärker unterhalb selbst der Grenzwerte für Dauerexposition sind. Diese hohe Feldkonzentration (und damit Verwendbarkeit aus dem Gesichtspunkt Arbeitssicherheit) führt bei den anderen Induktionstechnologien dazu, dass man kaum Erzeugungswirktiefe hat. Die Literatur spricht bei 15,8kHz und ferritischem Stahl als Werkstück von Wirtiefen von weniger als einem halben Millimeter. Das wiederum hätte die ansonsten weit verbreitenden, unkontrollierbar davonlaufenden Oberflächentemperaturen zur Folge, die fachgerechtes Arbeiten ausschliesst. Der normale, in der Literatur beschriebene Weg zu mehr Wirtiefe, die deutliche Absenkung der Frequenz in Richtung 2kHz oder tiefer würde andererseits dazu führen, dass das Gerät aufgrund der großen Streufelder in Puncto Arbeitsschutz problematisch wäre – ausserdem würde der Wirkungsgrad drastisch fallen und der Energieverbrauch deutlich ansteigen.

## 5 Anlieferung, innerbetrieblicher Transport, Auspacken

Das Gerät wird auf einer Europalette angeliefert. Bei Ankunft ist auf offensichtliche Transportschäden zu prüfen und gegebenenfalls sofort beim Spediteur und beim Händler zu reklamieren, von dem es bezogen wurde.

Solange das Gerät noch auf der Palette festgezurt ist, kann es auf dieser transportiert werden. Dabei ist der Schwerpunkt zu beachten, um ein Umkippen zu vermeiden.



Ansonsten die Umverpackung (Wickelfolie) vorsichtig entfernen und die Verzerrung lösen. Den untergelegten Holzblock mittels Schrauber TX25 lösen, dann mit zweiter Person herausnehmen. Das Gerät vorsichtig von der Palette rollen.

Sofern Sie das Gerät mit einem Hebezeug anheben wollen, verwenden Sie dazu Zurrgurte für eine Last von mindestens 250kg. Führen Sie einen Zurrgurt vorn und einen hinten jeweils zwischen den Rollen über die Unterseite.

Entfernen Sie alle Kabelbinder und die transparente Schutzfolie um das Schlauchpaket.

Stellen Sie die Dokumentation sicher, die mit dem Gerät angeliefert wurde und prüfen Sie alles Verpackungsmaterial vor der Entsorgung auf eventuell anhaftende Dokumentation.

## 6 Aufstellbedingungen

Betreiben Sie das Gerät nur auf einer ebenen, tragfähigen Oberfläche. Es muss rings um das Gerät mindestens ein Luftraum von 0,5m verbleiben, um genügend Luftzirkulation für die Kältemaschine zu erlauben.

Sofern erforderlich verhindern Sie ein Wegrollen des Geräts durch Betätigen der Feststeller an den vorderen Lenkrollen.

Das Gerät ist primär für den Einsatz im Innern eines Gebäudes gedacht. Umgebungstemperaturen über +35°C und kondensierend unter +5°C sind für einen sicheren und stabilen Betrieb nur bedingt geeignet.

## 7 Montage und Installation, Erstinbetriebnahme

- Sicher stellen, dass der örtliche Beauftragte für den Arbeitsschutz das ‚Material zur Gefährdungsbeurteilung‘ erhalten und daraufhin seine Gefährdungsbeurteilung erstellt hat.
- Lesen Sie die Sicherheitshinweise.
- Die Wickelfolie rings um Gerät und Palette sowie rings um das Schlauchpaket entfernen und der Wiederverwertung für Kunststoffe zuführen.
- Bitte führen Sie die blauen Spannbänder einer sinnvollen Weiterverwendung zu, diese sind einfach zu öffnen – nicht zerschneiden!!!
- Mit einem Akkuschauber mit TX25-Bit die Halteschrauben an dem T-förmigen Abstandshalter auf der Palette herausdrehen. Wenn Sie nun das Gerät am Handgriff ein Stück nach vorn ziehen, kippt der Abstandhalter und kann zur Seite herausgezogen werden.
- Gerät von der Palette nehmen. Entweder vorsichtig herunter rollen (zwei Personen lassen das Vorderteil vorsichtig am vorderen Ende der Palette herunter, dann selbes mit dem Hinterteil des Geräts) oder mit einem Gabelstapler herunter heben – darauf achten, dass die Gabeln an einer Stelle ansetzen, an der keine herausstehenden Schrauben im Weg sind!
- Das Gerät an einen geeigneten Ort in Reichweite einer 32A-Steckdose schieben und dort falls erforderlich durch die Feststeller an den vorderen Lenkrollen sichern.
- Sicherstellen, dass der Hauptschalter hinten am Gerät waagrecht steht (Stellung OFF).
- Netzkabel des Geräts abrollen, an der Wandsteckdose und hinten am Gerät einstecken.



**WICHTIG:** Wenn jetzt die untere, rote Glimmlampe aufleuchtet, ist am Netzanschluss Phase und Neutralleiter vertauscht. **AUF KEINEN FALL** den Hauptschalter einschalten oder das Phasenüberwachungsrelais wird zerstört! **KEIN GARANTIEFALL!**

In diesem Fall umgehend die Steckdose (oder ein verwendetes Verlängerungskabel) sperren und den Hauselektriker verständigen.

- Nur sofern die untere rote Glimmlampe NICHT leuchtet, jetzt den Hauptschalter einschalten.
- Wenn jetzt die **OBERE** rote Glimmlampe leuchtet, dann wieder ausschalten und den Stecker des Netzkabels an der Wandsteckdose abziehen und mit einem Schraubendreher den Phasenwender vorn am Stecker um 180° verdrehen. Dann erneut einstecken und einschalten. Sofern jetzt immer noch die rote Glimmlampe leuchtet, kann es sein, dass eine der drei Phasen fehlt. Andere Steckdose verwenden und den Hauselektriker informieren.



In Ausnahmefällen kann auch eine Unterspannung auf dem Stromnetz die Ursache sein.

- Es blinkt vorn am Display nur die rote LED und man kann durch 2 Sekunden Druck auf den I/O-Taster das Gerät einschalten.
- Solange das Gerät nicht anzeigt, dass es bereit ist, darf noch nicht der Trigger vorn am Handgriff gedrückt werden – das Gerät schaltet sonst berechtigt mit der Fehlermeldung 3110 ab.
- Kurzer Funktionstest: Sobald am Grafikdisplay die Bereitschaft des Geräts signalisiert und die Leistungsanzeige 100% angezeigt wird, halten Sie den Handgriff des Schlauchpakets in die Luft und drücken für 3 Sekunden (NICHT LÄNGER!) den Trigger. Der Leistungsbalken im Display muss als Zeichen für den Heizbetrieb rot werden und die Pumpe auf jeden Fall anlaufen, sofern sie das nicht ohnehin schon tat. Vorsichtig an den Induktorschrauben prüfen, dass diese nicht heiss werden, denn dann wären diese nicht richtig angezogen oder aber Verschmutzung zwischen Induktor und Handgriff. Während des Heizens spürt man eine Erwärmung am Induktor. Sobald man den Trigger loslässt, spürt man eine schnelle Abkühlung.



Beachten Sie die Sicherheitshinweise und halten Sie mit dem Induktor Abstand von anderen Personen und allen Dingen, die elektrisch leitfähig sind und sich unbeabsichtigt erwärmen könnten!



Heizbetrieb mit dem Induktor in der Luft bringt das Gerät weit weg von seinem richtigen Betriebspunkt. Das ist an der Erwärmung von Induktor und Handgriff (=Verlustwärme!) zu spüren. Drücken Sie den Trigger also wirklich nur kurz, wenn der Induktor nicht an einem geeigneten Werkstück ist!



Sofern das Gerät mit Kondensatorumschaltung und 120mm-Induktor ausgestattet ist, würde ein Heizen an Luft nach ca. 15 Sekunden den Leistungshalbleiter des Geräts zerstören! Fehlermeldung 4100 spricht in diesem Fall eine eindeutige Sprache – kein Garantiefall!

Sofern der Heizbetrieb funktioniert hat und keine Fehlermeldung kam, ist das Gerät jetzt einsatzbereit.

- Stellen Sie sicher, dass den Nutzern des Geräts diese Anleitung zugänglich gemacht wird und zumindest die Kurzanleitung gut sichtbar in Gerätenähe angebracht wird.

## 8 Bedienung

### 8.1 Arbeitsvorbereitung

Es handelt sich bei der Tiefeninduktion um einen „speziellen Prozess“ im Sinne der ISO 9001. Insofern ist es in jedem Fall geboten, die Anwendung in geeigneter Art und Weise festzulegen. Also wer mit dem Gerät was und vor allem wie machen soll und darf.

Hierbei sei nur der Merker gesetzt, dass nicht einfach das, was man bisher mit dem Brenner oder sonstigen Wärmequellen macht, direkt nachgemacht wird. Die Tiefeninduktion erlaubt aufgrund ihrer einmaligen Eigenschaften Anwendungen, die sonst entweder nicht funktionieren oder einfach unwirtschaftlich sind.

Stichworte:

- Minimalinvasives, thermisches Richten, bei dem unter Umständen kaum Glut des Metalls zu sehen ist. In den meisten Fällen sogar schneller als Kaltrichten und auf jeden Fall materialschonender. Davon abgesehen bleiben weniger Eigenspannungen übrig, die sich hinterher durch Wärme (z.B. Feuerverzinken) oder Vibrationen (z.B. Transport des Bauteils auf einem LKW) wieder lösen und den Verzug wieder zurückkehren lassen.
- „Freiwilliges Vorwärmen“ als universeller Schweißproblemlöser. Dabei geht es nicht um die wenigen Fälle, in denen man unzweifelhaft vorwärmen MUSS. Die gehen mit Tiefeninduktion aufgrund der höheren Erzeugungswirktiefe schneller, wirtschaftlicher und materialschonender. Nein, es geht um den Ansatz, deutlich mehr als nötig vorzuwärmen (z.B. 250°C) und dann den Schweißprozess so weit zurückzunehmen, dass das perfekte Ergebnis herauskommt. Mit weniger Gesamt-Streckenenergie!
- Rost auflösen ohne zu Glühen: Speziell bei korrodierten Schraubverbindungen ein echtes Erlebnis. Ganz schnell (OHNE Glühen) über das Material, es knistert etwas und danach ist der Rost nicht mehr da.
- Schonendes und Gefährdungsreduziertes Entfernen von Beschichtungen. Warum sollte man Beschichtungen mit viel Lärm zu Staub verwandeln, wenn man schnell mit Tiefeninduktion (Leistungsreduzierung oder hohe Geschwindigkeit) drüber fahren kann und sich die Beschichtung flächig und komplett löst, ohne verbrannt zu werden?

Soviel zur Anregung, was zu machen ist. Betreffend des „Wie“ einer Prozessdefinition gibt es bei VauQuadrat die „Master-Verfahrensanleitung“ (D.NY 115). Ausserdem können wir auch bei der Erstellung der Betriebsanleitung unterstützen, wenden Sie sich an den VauQuadrat Support.

## 8.2 Gerät anschliessen und einschalten



Nutzung nur durch eingewiesene Benutzer!

- Das Gerät an einen geeigneten Ort in Reichweite einer 32A-Steckdose schieben und dort falls erforderlich durch die Feststeller an den vorderen Lenkrollen sichern.
- Sicherstellen, dass der Hauptschalter hinten am Gerät waagrecht steht (Stellung OFF).
- Netzkabel des Geräts abrollen, an der Wandsteckdose und hinten am Gerät einstecken.



**WICHTIG:** Wenn jetzt die untere, rote Glühlampe aufleuchtet, ist am Netzanschluss Phase und Neutraleiter vertauscht. **AUF KEINEN FALL** den Hauptschalter einschalten oder das Phasenüberwachungsrelais wird zerstört! **KEIN GARANTIEFALL!**

In diesem Fall umgehend die Steckdose (oder ein verwendetes Verlängerungskabel) sperren und den Hauselektriker verständigen.



- Nur sofern die untere rote Glühlampe **NICHT** leuchtet, jetzt den Hauptschalter einschalten.
- Wenn jetzt die **OBERE** rote Glühlampe leuchtet, dann wieder ausschalten und den Stecker des Netzkabels an der Wandsteckdose abziehen und mit einem Schraubendreher den Phasenwender vorn am Stecker um 180° verdrehen. Dann erneut einstecken und einschalten. Sofern jetzt immer noch die rote Glühlampe leuchtet, kann es sein, dass eine der drei Phasen fehlt. Andere Steckdose verwenden und den Hauselektriker informieren.

In Ausnahmefällen kann auch eine Unterspannung auf dem Stromnetz die Ursache sein.

- Es blinkt vorn am Display nur die rote LED und man kann durch 2 Sekunden Druck auf den I/O-Taster das Gerät einschalten.
- Solange das Gerät nicht anzeigt, dass es bereit ist, darf noch nicht der Trigger vorn am Handgriff gedrückt werden – das Gerät schaltet sonst berechtigt mit der Fehlermeldung 3110 ab.
- Kurzer Funktionstest: Sobald am Grafikdisplay die Bereitschaft des Geräts signalisiert und die Leistungsanzeige 100% angezeigt wird, halten Sie den Handgriff des Schlauchpakets in die Luft und drücken für 3 Sekunden (**NICHT LÄNGER!**) den Trigger. Der Leistungsbalken im Display muss als Zeichen für den Heizbetrieb rot werden und die Pumpe auf jeden Fall anlaufen, sofern sie das nicht ohnehin schon tat. Vorsichtig an den Induktorschrauben prüfen, dass diese nicht heiss werden, denn dann wären diese nicht richtig angezogen oder aber Verschmutzung zwischen Induktor und



Handgriff. Während des Heizens spürt man eine Erwärmung am Induktor. Sobald man den Trigger loslässt, spürt man eine schnelle Abkühlung.



Beachten Sie die Sicherheitshinweise und halten Sie mit dem Induktor Abstand von anderen Personen und allen Dingen, die elektrisch leitfähig sind und sich unbeabsichtigt erwärmen könnten!



Heizbetrieb mit dem Induktor in der Luft bringt das Gerät weit weg von seinem richtigen Betriebspunkt. Das ist an der Erwärmung von Induktor und Handgriff (=Verlustwärme!) zu spüren. Drücken Sie den Trigger also wirklich nur kurz, wenn der Induktor nicht an einem geeigneten Werkstück ist!



Sofern das Gerät mit Kondensatorumschaltung und 120mm-Induktor ausgestattet ist, würde ein Heizen an Luft nach ca. 15 Sekunden den Leistungshalbleiter des Geräts zerstören! Fehlermeldung 4100 spricht in diesem Fall eine eindeutige Sprache – kein Garantiefall!

Sofern der Heizbetrieb funktioniert hat und keine Fehlermeldung kam, ist das Gerät jetzt einsatzbereit.

### 8.3 Heizbetrieb

Ist das Gerät eingeschaltet und bereit, so wird der Induktor zum Werkstück gebracht und der Trigger gedrückt. Leistung wird abgegeben, solange der Trigger gedrückt wird. Zu erkennen ist der Heizbetrieb am roten Leistungsbalken auf dem Grafikdisplay.

Generell sollte Ihnen ein erfahrener Anwendungsspezialist gezeigt haben, was und wie mit dem Gerät gemacht wird. Behalten Sie immer im Hinterkopf



- Meistens muss es nicht glühen
- Weniger ist mehr (auch und erst recht beim thermischen Richten)
- Den Induktor für mehr als eine Sekunde auf einer Stelle zu halten kann eigentlich nie richtig sein
- Halten Sie sich an die Hinweise auf der „Kurzanleitung“, die immer am Gerät bereitliegen sollte.

Bitte beachten Sie, dass das Gerät nach dem Einschalten immer auf 100% Leistungseinstellung ist. Sofern Sie weniger Leistung verwenden möchten, drehen Sie den Encoder bis der gewünschte Wert angezeigt wird und dann drücken Sie den Encoder zur Übernahme.

Leistungsreduzierung kann für etliche Anwendungen eine gute Idee sein, aber NIE für das thermische Richten. Dort immer 100% Leistung verwenden – aber vielleicht sehr schnell drüber ziehen oder sehr kurze Heizzeiten verwenden.

### 8.4 Leistungsreduzierung

Drehen Sie den Encoder – der Leistungsbalken wird blau und verändert den Wert. Sobald der gewünschte Wert erreicht ist, drücken Sie den Encoder zur Übernahme des neuen Wertes



### 8.5 TimeMasterExpert (Option)

Sofern das Gerät mit der entsprechenden Aufrüstung bestellt wurde, nutzt man den Timer so:

Drücken des Encoderknopfs für eine Sekunde. Es erscheint die Timeranzeige – diese steht normalerweise auf 0.0s – der Timer ist inaktiv.

Verdrehen des Encoders bis der gewünschte Zeitwert erreicht ist. Dann den Encoderknopf zur Übernahme des Werts drücken.

Zur Funktion: Wenn jetzt der Trigger gedrückt wird – egal wie lange! – dann wird genau für die eingestellte Zeit Leistung abgegeben. Sehr hilfreich für reproduzierbare, kleine Richtpunkte.

Der TimeMasterExpert ist nicht dafür gedacht, für lange Zeit unbeobachtet Dauerleistung abzugeben, das ist betreffend der Risikoanalyse unverantwortlich! Man kann bei manueller Nutzung eine lange Zeit einstellen, muss dann aber spätestens alle 5 Sekunden kurz den Trigger drücken („Totmannfunktion“).

Will man z.B. an einem Traktor Dauerleistung für eine längere Zeit, dann muss die jeweils prozessführende Instanz (z.B. der Traktor) mit eigener Sicherheitsüberwachung (z.B. nur solange der Traktor sich wirklich bewegt) über das passende Adapterkabel die Triggerfunktion übernehmen. Für wirkliche Automatisierung am Roboter oder an einer SPS wird jedoch dringend zu einer mehrstufigen Auslösung mit Rückmeldung geraten, wie sie mit dem Interface RC20 realisiert ist.



### 8.6 TimeMasterExpert FB (Option)

Entspricht dem TimeMasterExpert, hat aber zusätzlich a, Triggertaster eine Rückmelde-LED, die leuchtet, solange Leistung abgegeben wird. Sehr hilfreich bei Arbeit mit dem Vierpunktinduktor gegen Vakuumplatte für schnelle Taktzeiten!



### 8.7 Arbeitsende

Wenn nicht mehr geheizt werden soll, wird das Gerät mit der I/O-Taste (2 Sekunden drücken) in Standby geschaltet. Ist absehbar, dass das Gerät länger nicht betrieben wird oder den Standort wechseln soll, dann am Hauptschalter ausschalten. Wird das Gerät längere Zeit nicht gebraucht, kann man jetzt noch den Netzstecker ziehen.

## 8.8 Gefährdungsbeschreibung

### Lebensphase: Betrieb

Gefährdungsort	Gefährdungsgruppe	Gefährdungsfolge	Gefährdungsursprung
Inverter	Elektrische Gefährdungen	tödlicher Stromschlag	Spannungsführende Teile

#### Beschreibung der Gefährdung

Der Inverter verarbeitet direkt die drei Phasen des Stromnetzes. Damit bestünde bei nicht sachgerechter Isolierung und Einhausung die Gefahr eines tödlichen Stromschlags. Ebenfalls dann, wenn die Bedienperson unbefugterweise das Gehäuse öffnet.

#### Gefährdeter Personenkreis

Bedienperson

#### Schutzziel

Das Gerät ist so zu bauen, dass ohne das unbefugte Öffnen des oberen Elektroverteilers keine elektrische Gefährdung durch das Berühren spannungsführender Teile besteht.

#### Schutzmaßnahmen

Inhärent sichere Konstruktion:

Warnaufklaber auf dem Gehäuse, Deckel nur mit Torx-Werkzeug zu öffnen.

#### Restrisiko

Der Benutzer könnte den oberen Elektroverteiler unbefugt öffnen, das Stromkabel könnte beschädigt und dadurch die Isolation verletzt sein.

Gefährdungsort	Gefährdungsgruppe	Gefährdungsfolge	Gefährdungsursprung
Schlauchpaket	Elektrische Gefährdungen	tödlicher Stromschlag	Spannungsführende Teile; Elektromagnetische Vorgänge; Erhitzen von Metallen in der Nähe von brennbaren Materialien

#### Beschreibung der Gefährdung

Die elektrische Übertragung der benötigten Leistung zum Griffstück/Induktor erzeugt theoretisch die Möglichkeit, dass nicht hinreichende Isolation vorhanden ist.

#### Gefährdeter Personenkreis

Bedienperson

#### Schutzziel

Es soll ausgeschlossen sein, dass die Bedienperson mit einem gefährlichen Stromfluss konfrontiert wird.

#### Schutzmaßnahmen

Inhärent sichere Konstruktion:

- Geeignetes Isolationsmaterial um die Leistungsleiter (temperaturbeständig und zäh, z.B. Teflon-Isolation)

- Leistungsleiter liegen in Kühlwasser UND im Gerät ist ein Fehlerstrom-Schutzschalter eingebaut, der im Fall versagender Isolation auslöst
  - Dieser Fehlerstrom-Schutzschalter wird regelmäßig durch Bedienperson auf Funktion getestet
- Es gibt kein Restrisiko

Gefährdungs ort	Gefährdungsgruppe	Gefährdungs folge	Gefährdungsursprung
Induktor	Thermische Gefährdungen	Verbrennung	Objekte oder Materialien hoher oder niedriger Temperatur; Strahlung von Wärmequellen

**Beschreibung der Gefährdung**

Elektrisch leitende Gegenstände/Werkstücke, die in Reichweite des Induktors bzw. seines Feldverstärkers kamen, können innerhalb kürzester Zeit sehr heiß werden, ohne dass dies z.B. durch Glühen des Materials deutlich sichtbar wird.

Gefährdeter Personenkreis

Bedienperson

Schutzziel

Risiken, die durch das Berühren von durch den Induktor auf sehr hohe Temperaturen erhitzten Werkstücken oder Gegenständen hervorgerufen werden, sind zu vermindern. Da das Entstehen gefährlicher Temperaturen erwünscht und beabsichtigt ist, sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen zu ergreifen, um gefährlichen Kontakt mit den betreffenden Bereichen oder eine Annäherung an diese Bereiche zu vermeiden.

Da diese Werkstücke/Gegenstände nicht in ausreichendem Abstand von den Bereichen angeordnet werden, die von Personen normalerweise erreicht werden können und trennende Schutzvorrichtungen oder andere Schutzvorrichtungen mit der erforderlichen Wärmeisolierung bei Handbedienung nicht sinnvoll möglich sind, muss der Bediener geschult werden und gegebenenfalls ein Restrisiko durch Schutzkleidung behandelt werden.

**Schutzmaßnahmen**

Dokumentierte Einweisung des Benutzers und Empfehlung, Schutzhandschuhe zu nutzen.



Anbringungsort  
Abbildung und Erläuterungen des Gebotszeichens in der Betriebsanleitung.

Anbringungsort  
Abbildung und Erläuterungen des Gebotszeichens in der Betriebsanleitung.

Es gibt kein Restrisiko.



Gefährdungsort	Gefährdungsgruppe	Gefährdungsfolge	Gefährdungsursprung
Induktor	Feuer oder Explosion	Sonstige Zündquellen	Objekte oder Materialien hoher oder niedriger Temperatur; Strahlung von Wärmequellen

**Beschreibung der Gefährdung**

Sofern man Bereiche aufheizt, in denen sich brennbares Material befindet, kann es bei Überschreiten von dessen Zündtemperatur zu Bränden kommen. Beispiel: Fettreste auf Stahl. Sofern man Bereiche aufheizt, in denen sich in umschlossenem Raum Materialien mit unterschiedlichem Wärmeausdehnungskoeffizienten oder mit durchlaufenem Siedepunkt befinden, besteht Explosionsgefahr! Ausserdem kann es bei falscher Handhabung eines blank geschuerten Induktors zu jeweils zwei Zündstellen kommen.

**Gefährdeter Personenkreis**

Bedienperson

**Schutzziel**

Vermeiden von unbeabsichtigt hervorgerufenen Bränden oder gar Explosionen durch Aufheizen von geschlossenen Hohlräumen oder am Werkstück befindlichen Resten von brennbarem Material. Ausserdem richtige Handhabung des Induktors, so dass es nie zu Zündstellen kommt.

**Schutzmaßnahmen**

Schulung der Bedienperson

**Restrisiko**

Bei grober Fehlbedienung kann man Brand und/oder Explosion auslösen!

Gefährdungsort	Gefährdungsgruppe	Gefährdungsfolge	Gefährdungsursprung
Induktor	Elektromagnetische Verträglichkeit	Störaussendung	Hochfrequente elektromagnetische Strahlung

**Beschreibung der Störung**

Bringt man ein elektronisches Gerät in den Gefahrenbereich von ca. 10cm um den Feldverstärker, so wird dieses nachhaltig gestört. Gegenüber Herzschrittmachern besteht ein Pflichtabstand von 50cm (entsprechend 12µT), die hinreichend Sicherheit bieten, da der Herzschrittmacher oder Defibrillator dem zehnfach höheren Immissionsgrenzwert unterliegt.

**Beeinträchtigte Betriebsmittel**

Personen mit integriertem Herzschrittmacher oder Defibrillator

**Schutzziel**

Die Bedienperson kennt die Risiken und wendet das Gerät nur für den vorgesehenen Einsatzzweck an.

**Schutzmaßnahmen**

**Restrisiko**

Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch kann zu Personenschäden bei Personen mit Herzschrittmachern, Defibrillatoren oder Implantaten führen.

**Anbringungsort**

Abbildung und Erläuterungen des Verbotsszeichens in der Betriebsanleitung und Anbringung auf dem Gerät.



**Kein Zutritt für Personen mit Herzschrittmachern oder implantierten Defibrillatoren**

<b>Gefährdungsort</b>	<b>Gefährdungsgruppe</b>	<b>Gefährdungsfolge</b>	<b>Gefährdungsursprung</b>
Induktor	Elektromagnetische Gefährdung	Überschreiten des Grenzwerts für Herzschrittmacher etc	Hochfrequente elektromagnetische Strahlung

#### Beschreibung der Gefährdung

In einem Gefahrenbereich von ca. 10cm um den Feldverstärker sind die Feldstärken extrem hoch (über 1T !). Um die Grenzwerte der einschlägigen Richtlinie 2013/35/EU einzuhalten, ist ein Abstand aller Körperteile von mindestens 10cm zum Feldverstärker einzuhalten.

#### Gefährdeter Personenkreis

Benutzerperson

Schutzziel

Die Benutzerperson soll mit keinem Körperteil Feldstärken ausgesetzt sein, die über den Grenzwerten der 2013/35/EU liegen.

#### Schutzmaßnahmen

- Nur entsprechend geeignetes und geschultes Bedienpersonal, das es vermeidet, den Induktor in die Nähe der betroffenen Körperteile zu bringen.

#### Restrisiko

Sofern der Induktor unsachgemäß und bestimmungswidrig gehandhabt wird, besteht eine potenzielle Gefährdung durch elektromagnetische Felder.

## 9 Fehlersuche

### 9.1 Der Schnellschuss vorab: Das Gerät lässt sich nicht einschalten

Nach den Erfahrungen mit fehlerhaften Steckdosen und den resultierenden Schäden an der Vorgängergeneration Alesco A4000 haben wir das V4 mit einer Phasenüberwachung ausgestattet. Diese verweigert das Einschalten, wenn

- Die drei Phasen nicht vollständig, mit Unterspannung oder nicht mit Rechtsdrehfeld anliegen (Die OBERE rote Glimmlampe neben dem Hauptschalter leuchtet, nachdem man den Hauptschalter einschaltet)  
-> mit Schraubendreher den Phasenwender am Netzstecker um 180° drehen  
leuchtet die Glimmlampe dann immer noch, fehlt mindestens eine Phase oder es herrscht Unterspannung  
-> Gebäudesicherungen kontrollieren, andere Steckdose nehmen, Elektriker rufen

oder

- Spannung auf dem an sich spannungsfreien Neutralleiter ist  
( Die UNTERE rote Glimmlampe leuchtet oder flackert beim Einstecken des Netzkabels – NICHT EINSCHALTEN !!!)



**Wenn Sie das Gerät trotz leuchtender unterer Glimmlampe einschalten, wird mit hoher Wahrscheinlichkeit zumindest das Phasenüberwachungsrelais zerstört. Kein Garantiefall!**

-> da hilft entweder eine andere Steckdose oder der Elektriker

### 9.2 Sicherheit



**Das Gerät darf erst 10 Minuten nach Abziehen des Netzsteckers geöffnet werden, da bis dahin die Ladekondensatoren noch nicht definiert entladen sind. Gefahr eines Stromschlags!**

### 9.3 Support und Service

Bitte nutzen Sie im Fall von echten oder wahrgenommenen Störungen grundsätzlich den Telefonsupport. Die Rufnummer: +49 (0) 781 968246-11 / E-Mail support@vauquadrat.com . Halten Sie bitte immer die Seriennummer des Geräts und die Fakten bereit (was genau passiert wann, welche Fehlermeldungs-Nummer,...).

Vom Support wird im Bedarfsfall auch Ersatzteilversand oder Serviceeinsatz koordiniert.

### 9.4 Lage und Kennzeichnung von Sicherungen

Auf der Unterseite des Geräteoberteils gibt es sowohl einen Fehlerstrom-Schutzschalter als auch einen Dreifach-Sicherungsautomat für den Leistungsteil und einen Einfach-Sicherungsautomat für die Steuerung, Pumpe und Lüfter.



**ACHTUNG, unbedingt Hauptschalter AUS bevor man den Dreifach-Automat zurücksetzt, sonst gibt es wegen des fehlenden Sanftanlaufs einen spektakulären Kurzschluss!**

Im Oberteil (grünen Deckel mit den Torx20-Schrauben aufschrauben, 10.1 beachten!) gibt es auf der Hauptleiterkarte ICB40 ausserdem zwei Schmelzsicherungen der Form 5x20 für die Versorgungsspannungen 5VDC (0,5A T) und 24VDC (1,6AT).

Ebenfalls im Oberteil ist ein Motorschutzschalter für den Kompressor, der beispielsweise auslöst, wenn eine Phase fehlt – was durch das Phasenüberwachungsrelais verhindert wird – oder wenn der Kompressor aus irgend einem Grund überlastet wurde.

## 9.5 Fehlerbilder / Fehlermeldungen

**Kritische Fehler erfordern ein vollständiges Zurücksetzen des Geräts, was nur durch Ausstecken / Wegschalten der Netzspannung erreicht werden kann.**

-keine-	Leistungsanzeige auf Display wie gewohnt (roter Balken), aber keine Leistung am Induktor	Dreifach-Automat hat ausgelöst <b>ACHTUNG</b> , unbedingt Hauptschalter AUS bevor man ihn zurücksetzt, sonst gibt es wegen des fehlenden Sanftanlaufs einen spektakulären Kurzschluss!  Wenn das nicht hilft, Support kontaktieren.
-keine-	Anzeige „OK“ bleibt unverändert im LCD, wenn man den Trigger drückt	Triggertaster aufschrauben und Kontakte mit schmalen Streifen feines Schleifpapier reinigen (unterhalb des dreieckigen Messingplättchens)
E1100	Temperatur am Kühlblock zu hoch	Zuviel Leistungseintrag – bei hohen Aussentemperaturen, verschlissenen Feldverstärker oder Arbeit an nichtmagnetisierbaren Werkstoffen wie Chromnickelstahl oder Alu eventuell unvermeidlich. In diesem Fall schafft ein Induktor mit längerem Feldverstärker Abhilfe.  In jedem Fall einfach den Kompressor eine Weile den Tank herunterkühlen lassen bis die Meldung von selbst verschwindet, dann weiterarbeiten. Wenn das nicht hilft, wenden Sie sich an den Support.
E1200	Keine Kühlwasserzirkulation messbar	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Läuft die Pumpe hörbar? Wenn nicht, die Notaus-Kette und die 24V-Feinsicherung kontrollieren.. Sonst Support kontaktieren.</li> <li>2. Bei tiefen Temperaturen: Ist die Kühlflüssigkeit wegen zu geringem Frostschutz eingefroren? Ins Warme stellen, auftauen lassen.</li> </ol>

		<p>3. Durchflussturbine: Vier Kreuzschlitzschrauben öffnen, Deckel abnehmen, Turbinenrad auf blockierende Teile kontrollieren, ggfs. freiblasen. Dann wieder zusammenbauen.</p> <p>Dieser Fehler lässt sich durch Aus- und wieder Einschalten zurücksetzen.</p>
E3100	PE+-Fehler: Die Erdungsüberwachung hat ausgelöst	<p>Verbindung zwischen der blauen und der grün-gelben Ader des Schlauchpakets ist unterbrochen. Service verständigen.</p>
E3110	Auslösetaste am Handgriff wurde während des Selbsttests gedrückt	<p>Taster darf erst gedrückt werden, wenn im Display 'OK' erscheint.</p> <p>Wenn das nicht die Ursache war, zuerst nach mechanischen Ursachen suchen, was den Taster in aktiver Position blockiert.. Sofern Flüssigkeit in den Taster eingedrungen war: Den Taster öffnen und trocken blasen.</p>
E4100	Stromanstieg zu schnell	<p><b>WICHTIG:</b> Dieser Fehler lässt sich nur durch Netzaus / 30 Sekunden warten / Netzspannung wieder ein zurücksetzen.</p> <p>1. Bei den großen Geräten kann es regulär zu einer Überlast kommen, wenn man den Induktor auf ein dickes Stück Aluminium hält und bei 100% Leistungseinstellung die Taste drückt. Abhilfe: Weniger Leistung wählen und die Taste drücken bevor man den Induktor auf das Werkstück hält beziehungsweise einen geeigneten Induktor mit Feldverstärkerlänge von 60mm oder 120mm verwenden.</p> <p>2. Sofern der Fehler im Betrieb nach einigen Minuten auftaucht, stellt man normalerweise auch fest, dass</p>

		<p>der Feldverstärker am Induktor glüht oder gar Teile davon herausgebrochen sind. In dem Fall wurde der Induktor überhitzt und muss ersetzt werden.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Metallstaub macht einen Kurzschluss zwischen den Induktorflanschen.</li> <li>4. In übrigen Fällen Service verständigen.</li> </ol>
E4120	IGBT-Temperatursensor	Service verständigen
E4199	Allgemeiner Hardware-Fehler	Service verständigen
E4410	Motorschutzschalter des Kompressors hat angesprochen	<p>Dieser Fehler setzt voraus, dass der Motorschutzschalter im Oberteil manuell zurückgesetzt wird! Dazu muss der grüne Deckel mit den Torx20-Schrauben abgenommen werden, dazu auf jeden Fall Hauptschalter aus und das Netzkabel abziehen.</p> <p> <b>ACHTUNG</b> - halten Sie sich vom laufenden Lüfter fern, Verletzungsgefahr!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prüfen, ob nichts den Luftstrom behindert, der den Kältekreis kühlt (Lüfter läuft, Wärmetauscher sauber)</li> <li>2. Prüfen, ob der Kompressor läuft oder nur heiss wird, wenn der Motorschutzschalter zurückgesetzt ist - eventuell fehlt eine von drei Phasen. Lassen Sie dies durch den Hauselektriker prüfen.</li> </ol>
E4420	Hochdruckpressostat des Kältekreises hat angesprochen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prüfen, ob nichts den Luftstrom behindert, der den Kältekreis kühlt (Lüfter läuft, Wärmetauscher sauber)</li> <li>2. Aussentemperatur zu hoch</li> <li>3. R455A-Kältekreis von einem Kältefachmann überprüfen lassen</li> </ol>

E4421	Niederdruckpressostat des Kältekreises hat angesprochen	<p>Verdampfer eingefroren? Das würde sich in befrostedem Kompressor äussern. Auftauen lassen und die Tank-Temperaturanzeige auf dem Display mit der Tanktemperatur vergleichen.</p> <p>Kein befrostedes Kompressor? Wahrscheinlich ein Kältemittelleck. Service verständigen.</p>
E4601	Kommunikationsfehler zwischen Grafikboard GFP und Hauptleiterkarte ICB	Gelbes Netzwirkabel im Oberteil prüfen, ein- und ausstecken
E4602	Kommunikationsfehler zwischen Mainboard ICB40 und dem Board CCB20	Verbindungskabel zwischen den beiden Leiterkarten prüfen.

### 9.6 Gefährdungsbeschreibung Fehlersuche und –beseitigung

Gefährdungsort	Gefährdungsgruppe	Gefährdungsfolge	Gefährdungsursprung
Inverter	Elektrische Gefährdungen	tödlicher Stromschlag (elektrischer) Schlag	Spannungsführende Teile

#### Beschreibung der Gefährdung

Nach Öffnen des Geräteoberteils mit dem Inverter (hinter entsprechenden Warnschildern) besteht dort die Möglichkeit, auf spannungsführende Teile zu gelangen. Bei der Fehlersuche gibt es in bestimmten Fällen keine Möglichkeit, ohne Anlegen der Netzspannung zu suchen und zu testen

#### Gefährdeter Personenkreis

Instandhaltungsperson

#### Schutzziel

- Nur geschulter Instandhalter öffnet das Geräteoberteil
- Ist informiert darüber, dass die Entladewiderstände bis zu 10 Minuten brauchen, um nach Abziehen des Netzsteckers hinreichend spannungsfrei sind bzw. dass diese bei eingeschaltetem Gerät immer spannungsführend sind
- Diesem Personenkreis ist klar, dass die gut sichtbaren Kupferschienen spannungsführend sein können und deswegen halten sie abstand bzw. berühren diese nur mit isolierten Messspitzen

#### Schutzmaßnahmen

- Entsprechende Warnhinweise im Service Manual
- Hinweis bei der Schulung von Instandhaltungspersonal



**Electrical**

#### Anbringungsort

Angebracht am Geräteoberteil nahe dem Hauptschalter sowie an der Abdeckung des Schlauchpaketanschlusses. Abbildung und Erläuterungen des Warnzeichens in der Betriebsanleitung.

#### Restrisiko

Sofern der Instandhalter ohne Einweisung bzw. einschlägige Erfahrung und Ausbildung ans Werk geht, besteht eine Gefährdungsmöglichkeit.

## 10 Instandhaltung

### 10.1 Sicherheit

Wichtigste Voraussetzung für Sicherheit in der Instandhaltung ist, dass alle anfallenden Arbeiten nur von entsprechend qualifiziertem und auf dem Gerätetyp geschultem Personal unter Berücksichtigung der Sicherheitshinweise mit der geeigneten Ausstattung durchgeführt werden.

So ist beispielsweise die normale DGUV3-Prüfung mit der Messung „am toten Netzstecker“ bei dieser Art Geräte nicht aussagekräftig. Die eigentliche Ableitstrommessung muss nach Herstellervorschrift mit einer Messung am laufenden Gerät (Leistungsabgabe, Kompressor läuft) erfolgen.

Hauptgefährdungsquelle sind die am offenen Invertergehäuse im bestromten Zustand zu dokumentierenden Messungen – denn dort gibt es offen liegende Kupfer-Stromschienen, an denen bis 560V DC anliegen und die noch bis 5 Minuten nach Abziehen des Netzsteckers eine hohe Gleichspannung haben können.

Bei den vom Benutzer durchzuführenden Arbeiten (Test des Fehlerstromschutzschalters, Sauberhalten der Verflüssigerlamellen und die Sichtprüfung am Induktor) beinhalten hingegen keine elektrische Gefährdung.

### 10.2 Support und Serviceadresse

Support:

Telefonisch +49 (0) 781 968246-11 oder E-Mail [support@vauquadrat.com](mailto:support@vauquadrat.com)

Bitte halten Sie die Seriennummer des Geräts und die Fakten bereit. Nicht „das Gerät funktioniert nicht“ sondern „das Gerät zeigt Fehler 1200“.

Service:

Falls Sie das Gerät über einen Händler gekauft haben und dieser entsprechend geschult und ausgestattet ist, ist dieser Ihr erster Ansprechpartner.

Induktoren und Schlauchpakete können zur Reparatur eingeschickt werden:

VauQuadrat GmbH  
Reparaturannahme  
Zum Großen Deich 46  
  
D-77656 Offenburg

Bitte haben Sie Verständnis, dass ein verlangter Kostenvoranschlag die Reparatur sowohl verzögert als auch verteuert. Wir arbeiten beispielsweise bei Induktoren mit einem Pauschalensystem. Da die so reparierten Induktoren jeweils wieder volle Lebensdauer haben und die Kosten immer deutlich unter 50% des Neupreises bleiben, lohnt sich die Reparatur immer.

Wir sichern Ihnen zu, dass wir Reparaturen immer nur dann ausführen, wenn sie wirtschaftlich sinnvoll sind. Dabei haben Sie bitte immer im Hinterkopf, dass die Geräte eine erwartete Nutzungsdauer von deutlich jenseits 10 Jahren haben!

Bitte versenden Sie auf keinen Fall ein Gerät ohne vorherige Rücksprache mit dem Support!

### 10.3 Inspektions- und Wartungsplan

t = täglich durch Benutzer, m = monatlich durch, j = jährlich

Tätigkeit	t	w	m	j
Testtaste des Fehlerstrom-Schutzschalters drücken			x	
Sicherstellen, dass Induktorschrauben nicht heiss werden	x			
Sichtkontrolle Feldverstärker auf Beschädigungen	x			
Nach Bedarf Verflüssigerlamellen absaugen/reinigen			x	
Sicherheitsprüfung nach Herstellervorgaben inkl. DGUV3				x

### 10.4 Beschreibung der Inspektions- und Wartungsarbeiten

Sowohl die Sicherheitsprüfung nach Herstellervorgaben als auch jegliche Reparaturarbeiten dürfen nur durch entsprechend geschultes Personal durchgeführt werden. Im Rahmen der Schulung wird auch das Service Manual übergeben, in dem alle Arbeiten beschrieben sind. Auf dieser Basis können dann die darin beschriebenen Sonderwerkzeuge beschafft werden.



Ansonsten raten wir grundsätzlich dazu, den Support als Unterstützung zu nutzen, solange das Instandhaltungspersonal mit den Aufgaben keine Routine hat.

### 10.5 Lebensphase: Instandhaltung

Gefährdungsort	Gefährdungsgruppe	Gefährdungsfolge	Gefährdungsursprung
Inverter	Elektrische Gefährdungen	tödlicher Stromschlag	Spannungsführende Teile

#### Beschreibung der Gefährdung

Nach Öffnen des unteren bzw. oberen Elektroverteilers (hinter entsprechenden Warnschildern) besteht dort die Möglichkeit, auf spannungsführende Teile zu gelangen. Bei der Fehlersuche gibt es in bestimmten Fällen keine Möglichkeit, ohne Anlegen der Netzspannung zu suchen und zu testen

#### Gefährdeter Personenkreis

Instandhaltungsperson

#### Schutzziel

- Nur geschulter Instandhalter öffnet den oberen/unteren Elektroverteiler
- Ist informiert darüber, dass die Entladewiderstände bis zu 10 Minuten brauchen, um nach Abziehen des Netzsteckers hinreichend spannungsfrei sind bzw. dass diese bei eingeschaltetem Gerät immer spannungsführend sind
- Diesem Personenkreis ist klar, dass die gut sichtbaren Kupferschienen spannungsführend sein können und deswegen halten sie abstand bzw. berühren diese nur mit isolierten Messspitzen

#### Schutzmaßnahmen

- Entsprechende Warnhinweise im Service Manual
- Hinweis bei der Schulung von Instandhaltungspersonal



**Electrical**

#### Anbringungsort

Abbildung und Erläuterungen des Warnzeichens in der Betriebsanleitung.

#### Restrisiko

Sofern der Instandhalter ohne Einweisung bzw. einschlägige Erfahrung und Ausbildung ans Werk geht, besteht eine Gefährdungsmöglichkeit.

### 10.6 Lebensphase: Instandhaltung

Gefährdungsort	Gefährdungsgruppe	Gefährdungsfolge	Gefährdungsursprung
Inverter	Elektrische Gefährdungen	(elektrischer) Schlag	Spannungsführende Teile

#### Beschreibung der Gefährdung

Nach Öffnen des unteren bzw. oberen Elektroverteilers (hinter entsprechenden Warnschildern) besteht dort die Möglichkeit, auf spannungsführende Teile zu gelangen. Bei der Fehlersuche gibt es in bestimmten Fällen keine Möglichkeit, ohne Anlegen der Netzspannung zu suchen und zu testen

#### Gefährdeter Personenkreis

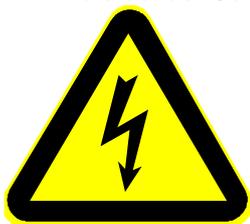
Instandhaltungsperson

#### Schutzziel

- Nur geschulter Instandhalter öffnet den oberen/unteren Elektroverteiler
- Ist informiert darüber, dass die Entladewiderstände bis zu 10 Minuten brauchen, um nach Abziehen des Netzsteckers hinreichend spannungsfrei sind bzw. dass diese bei eingeschaltetem Gerät immer spannungsführend sind
- Diesem Personenkreis ist klar, dass die gut sichtbaren Kupferschienen spannungsführend sein können und deswegen halten sie abstand bzw. berühren diese nur mit isolierten Messspitzen

#### Schutzmaßnahmen

- Entsprechende Warnhinweise im Service Manual
- Hinweis bei der Schulung von Instandhaltungspersonal



**Electrical**

#### Anbringungsort

Abbildung und Erläuterungen des Warnzeichens in der Betriebsanleitung.

#### Restrisiko

Sofern der Instandhalter ohne Einweisung bzw. einschlägige Erfahrung und Ausbildung ans Werk geht, besteht eine Gefährdungsmöglichkeit.

## 11 Demontage und Entsorgung

Hinweis: Diese Geräte haben eine erwartete Lebens- und Einsatzdauer jenseits von 10 Jahren! Wenn es wirklich darum geht, das Gerät ausser Betrieb zu nehmen, empfehlen wir Kontaktaufnahme mit dem Hersteller.

## 12 Ergänzende Unterlagen

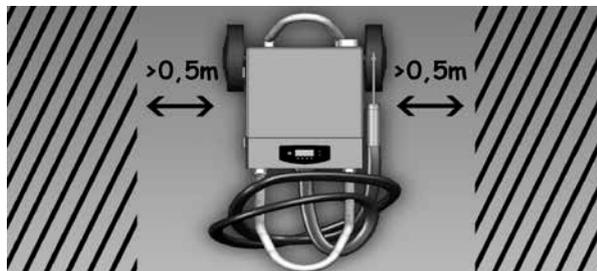
### 12.1 Kurzanleitung

Stand: 14.11.2019



Gefahrenbereich: Etwa faustgroß

Grenze 15µT (Herzschrittmacher / Defibrillatoren): 0,5m



Genügend Luftzirkulation erlauben!



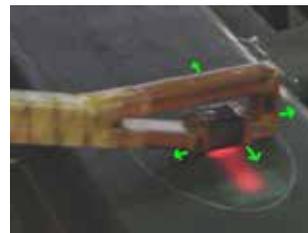
„Ideale Induktorführung“

Vermeidet Zündstellen und Überhitzung.

Induktor immer in Bewegung halten!



Große Bewegungen –  
Niedrige Temperatur  
mit Tiefenwirkung



Kleine Bewegungen -  
Hohe Temperatur mit  
weniger Tiefenwirkung



Nicht überhitzen! Solange der Induktor noch magnetisch zieht, sind wir unter 769°C (Curie-Punkt / AC2) und damit bis S355 normalerweise in Ordnung.



Der arbeitende Induktor wird von Stahlflächen ANGEZOGEN !!

-> Bei empfindlichen Oberflächen Teflonkappe / Abstandshalter einsetzen



Das Induktionsgerät ist ein Werkzeug wie eine Flamme! Vorsicht, Flächen in der Nähe der Induktorspitze können extrem heiss sein! Verhalten Sie sich im Umgang mit der Induktorspitze so, als ob das eine offene Flamme wäre!



Muss es wirklich GLÜHEN ? Lassen Sie sich vom VauQuadrat Anwendungssupport zeigen, inwiefern es nie der beste Weg ist, einfach die Flamme nachzumachen.



Zum Lösen von Schraubverbindungen kommt es auf schnelle Erwärmung mit Tiefenwirkung möglichst rundherum an, nicht auf die Temperatur! Es ist definitiv nicht nötig, das Material zum Glühen zu bringen! Alles was glüht, schrumpft wegen der verhinderten Ausdehnung!



Denken Sie daran, dass Metalle bei zu starker Erhitzung an Festigkeit verlieren. Stellen Sie sicher, dass Sie die Temperaturgrenzen Ihres Werkstoffes kennen und diese Temperaturen nicht überschreiten! Die Wirtiefe der VauQuadrat Tiefeninduktion hilft Ihnen bei richtiger Anwendung auf jeden Fall.



Nutzung des Geräts erst nach entsprechender Schulung, machen Sie die ersten 'Gehversuche' am besten an Schrottmaterial.



Stellen Sie jederzeit sicher, dass die Wasserschläuche im Schlauchpaket nicht gequetscht werden!



Sollte der Induktor, die Schrauben des Induktors und/oder der Handgriff ungewöhnlich heiss werden, stellen Sie die Arbeit mit dem Gerät unverzüglich ein. Ebenso wenn der Feldverstärker überhitzt wurde und glüht oder Teile davon herausgebrochen sind!

Erst versuchen, die Schrauben anzuziehen. Hilft das nicht, die Kontaktflächen säubern und wieder verschrauben. Geht ein Gewindeinsatz (Helicoil) kaputt, diesen ersetzen - KEINESFALLS GRÖßERE SCHRAUBEN EINSETZEN!



Extreme Vorsicht, wenn Sie Bereiche erhitzen, die eingeschlossenes Gas oder Fett enthalten (z.B. Tragelenke). Dort kann der Druck explosionsartig ansteigen und steckende Bolzen können zum Geschoß werden!



Wenn sich brennbares Material auf oder in der Nähe des erhitzten Metalls befindet, besteht Feuergefahr!

## 12.2 CE-Konformitätserklärung

Projekt: VauQuadrat V4  
 Produkt: Tiefeninduktionsgerät  
 Hersteller: VauQuadrat GmbH  
 Zum Grossen Deich 46  
 D-77656 Offenburg / Germany  
 Verantw.: Vauderwange, Thomas

VauQuadrat GmbH  
 Zum Grossen Deich 46  
 77656 Offenburg  
 Tel: 0781 968246-11  
 Fax: 0781 968246-15



### EU-Konformitätserklärung

Der Hersteller / Inverkehrbringer

VauQuadrat GmbH  
 Zum Grossen Deich 46  
 D-77656 Offenburg / Germany

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt

Produktbezeichnung: Tiefeninduktionsgerät  
 Modellbezeichnung: V4  
 Baujahr: 2020

Beschreibung:  
 Tiefen-Induktionsgerät mit bis zu 18kW Induktionsleistung zur Universalanwendung in der Schweißtechnik und in Werkstätten

allen einschlägigen Bestimmungen der angewandten Rechtsvorschriften (nachfolgend) - einschließlich deren zum Zeitpunkt der Erklärung geltenden Änderungen - entspricht. Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller.

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

EN 378-2:2016	Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen - Teil 2: Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation
EN 60204-1:2006 Inkl. A1:2009 und AC:2010	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005 (modifiziert))
EN 61000-3-2:2014	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-2: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangstrom <= 16 A je Leiter) (IEC 61000-3-2:2014)
EN 61000-3-3:2013	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-3: Grenzwerte - Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom <= 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen (IEC 61000-3-3:2013)
EN 61310-2:2008	Sicherheit von Maschinen - Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen - Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung (IEC 61310-2:2007)
EN ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)

Folgende Rechtsvorschriften wurden angewandt:

Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU  
 EMV-Richtlinie 2014/30/EU

Ort: Offenburg  
 Datum: 14.03.2020



(Unterschrift)  
 Thomas Vauderwange / Geschäftsführer

**VauQuadrat GmbH**  
 Zum Grossen Deich 46  
 77656 Offenburg  
 Tel: 0781-968246-12  
 www.vauquadrat.com

### 12.3 Ersatzteile und Verbrauchsmaterial

1. Ersatz-Keramikplättchen ZEHNERPACK  
(z.B. für Induktor PRO, Robbiduktor A/B/D/E)

2.NY 099

2. Triggertaster als Ersatzteil  
Achtung, Lötanschluss!

2.NE 014

3. Induktor V4/A4000 Standard

2.NY 007



4. Induktor V4 PRO  
Revolutionäre neue Technologie mit eingelassener  
Keramik als Zündstellen-Verhinderer und als  
Verschleisselement.

2.NY 063



5. Sonderinduktor V4 GERADE 30mm  
Die Lösung für spezielle Zugänglichkeitssituationen.  
Mit Keramikecken als Zündstellen-/Verschleisschutz

2.NY 046



6. Sonderinduktor V4 GERADE 45mm  
Die Lösung für spezielle Zugänglichkeitssituationen.  
Mit Keramikecken als Zündstellen-/Verschleisschutz.  
Der längere Feldverstärker für gleichmäßigere Erwärmung

2.NY 0108

7. Sonderinduktor V4 HE  
Dieser Induktor hat mehr Leistung als der Standardinduktor.

2.NY 023



8. Sonderinduktor V4 LANG  
Ähnliche Form wie der Standardinduktor, aber ca. 285mm lang.

2.NY 048



9. Robbiduktor A für V4

Spezialinduktor 45° quer für den Richteinsatz. Feldverstärkerlänge 30mm. Klein und kompakt für erleichterte Zugänglichkeit.

2.NY 030



10. Robbiduktor B

Feldverstärker 45mm. 45° abgewinkelt, Feldverstärker quer. Einsetzbar am V4 ohne Kondensatorumschaltung zum Richten von Austeniten und dickeren Materialstärken, auch z.B am Traktor. Eingelassene Keramikecken als Verschleiss- und Zündstellenschutz. 2.NY 033



11. Sonder-Induktor ‚Robbiduktor C‘

Feldverstärker 45mm. 45° abgewinkelt, Feldverstärker quer. Auf beiden Seiten des Feldverstärkers abgesenkte Teflonstücke für 100% Zündstellenfreiheit und trotzdem maximale Leistung. Teflonkappen von Temperaturen jenseits 300°C fernhalten! Einsetzbar am V4 ohne Kondensatorumschaltung.

2.NY 035



12. Sonderinduktor `Robbiduktor D`

Feldverstärker 60mm. 45° abgewinkelt. Absätze mit Keramikplättchen auf beiden Seiten als Zündstellen- und Verschleisschutz (Abbildung ähnlich). Ideal als Richtinduktor an Materialstärken bis 50mm. Einzusetzen am V4 an Stahl mit Kondensatorumschaltung und Sonderkondensator 2,4µF.

2.NY 061



13. Sonderinduktor mit 60mm Feldverstärkerlänge

Spezialinduktor zum Längs-Vorwärmen von möglichst großer Zone gleichzeitig. Ausserdem ideal für Richtarbeiten an Stahl größerer Dicke bzw. bei festgeschweisstem Verzug. Erfordert am V4 an Stahl Sonderkondensator 2,4µF, der als Alternativwert in der Kondensatorumschaltung 1.GE 406 eingesetzt wird.

2.NY 051



14. Sonderinduktor mit 120mm Feldverstärkerlänge

Spezialinduktor zum Längs-Vorwärmen von möglichst großer Zone gleichzeitig. Ausserdem ideal für Richtarbeiten an Stahl größerer Dicke bzw. bei festgeschweisstem Verzug. Erfordert am V4 an Stahl Sonderkondensator 1,5µF (ggfs. 1µF), der als Alternativwert in der Kondensatorumschaltung 1.GE 406 eingesetzt wird.

An Aluminium Einsatz mit dem Standardkondensator des V6/V4

2.NY 069



15. Sonderinduktor mit 120mm Feldverstärkerlänge  
 Spezialinduktor MIT ZWEI KERAMIKECKEN für größtmöglichen  
 Zündstellen- und Verschleißschutz. Zum Längs-Vorwärmen von  
 möglichst großer Zone gleichzeitig. Ausserdem ideal für  
 Richtarbeiten an Stahl größerer Dicke bzw. bei  
 festgeschweisstem Verzug. Erfordert am V4 an Stahl  
 Sonderkondensator 1,5 $\mu$ F (ggfs. 1 $\mu$ F), der als Alternativwert in  
 der Kondensatorumschaltung 1.GE 406 eingesetzt wird.  
 An Aluminium Einsatz mit dem Standardkondensator des V6/V4



2.NY 105

16. Spezial-Flächeninduktor („Alu-Bügeleisen“) für V6/V4  
 Direkt nutzbar am V6/V4 an Nichteisen-Metallen. Bei  
 Verwendung zum Vorwärmen an Stahlwerkstoffen ist ein  
 Spezialkondensator 1 $\mu$ F erforderlich, der z.B. mit der  
 Kondensatorumschaltung 1.GE 406 zur Verfügung steht.  
 Nutzung mit 70 % Leistung zum Vorwärmen für Stahl.



2.NY 038

17. Umbausatz Vierfachinduktor für V4  
 Idealer Richt-/Spanninduktor für den Einsatz an Dünoblech  
 gegen Vakuumplatte oder Magnetplatte.  
 Induktor und Umbaukit (Spezial-Kondensator 1 $\mu$ F sowie andere  
 Verkabelung). Aktualisierte Version mit mechanischer  
 Entlastung und angegossenen Keramikteilen  
 Die Position enthält Umbau, Test und Abnahme vor Lieferung.  
 ACHTUNG, das so umgerüstete Induktionsgerät kann dann  
 nicht mehr mit dem Standardinduktor betrieben werden! Dies  
 wird wieder möglich durch Verwendung der Kondensatorumschaltung 1.GE 406.



2.NY 029

18. Schlauchpaket V6 / V4 / V3 6m (ohne Induktor)

2.NY 002



19. Schlauchpaket V6 / V4 / V3 10m (ohne Induktor)

2.NY 003

20. Schlauchpaket V6 / V4 / V3 6m (ohne Induktor) mit Feedback-LED im Triggertaster

2.NY 109

21. Schlauchpaket V6 / V4 / V3 10m (ohne Induktor) mit Feedback-LED im Triggertaster

2.NY 042

22. Spezial-Handgriff V4/V3  
 Zum ergonomischeren Arbeiten mit den Maschinen  
 Nach DGUV15 ab 2 Stunden Dauereinsatz pro Tag empfohlen.

1.NC 009



23. Teflonkappe Spitzenschutz V4/V3  
 Wird über die vordere Ecke des Induktors montiert. Vermeidet  
 Zündstellen und verringert Verschleiß – in Fällen, in denen die  
 vordere Auflagefläche unterhalb 300°C bleibt. Bei passender  
 Handhabung auch zum Richten verwendbar.

4.NC 121 Paket zu 10 Stück



24. Teflon-Klebeband  
 Die schnelle Universallösung für Zündstellenvermeidung und  
 Verschleissminderung. Achtung, Maximaltemperatur 300°C !  
 Rolle zu 30m, Breite 15mm.

5.NY 022



25. Master-Verfahrensanweisung zur Definition reproduzierbarer und Norm-konformer  
 Wärmeprozesse. Entstanden in Zusammenarbeit mit der SLV München. Auch – aber  
 natürlich nicht nur – für die Arbeit im geregelten Umfeld, wie beispielsweise der EN 1090.

D.NY 115

26. Nachrüstung TimeMasterExpert

27. Nachrüstung TimeMasterExpert FB

28. Nachrüstung Automatisierungsinterface RC20