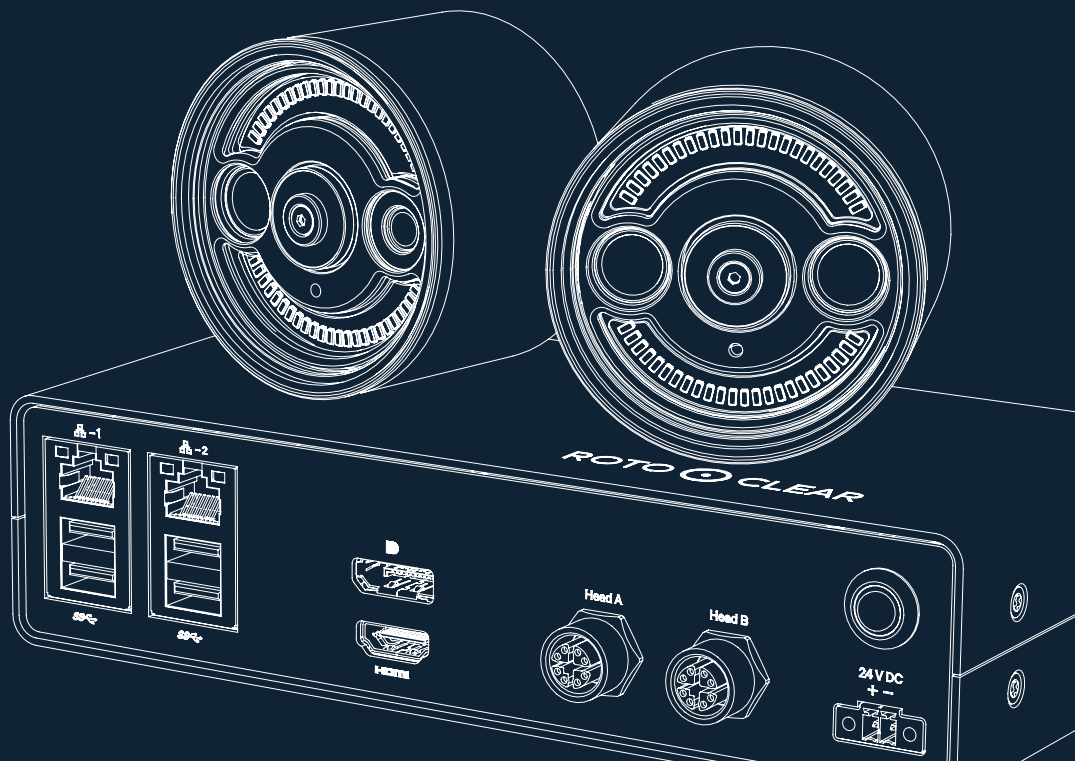
Rotoclear C Pro

Bedienungsanleitung
Operating Manual

Kamera-System mit rotierender Sichtscheibe für Maschineninnenräume
Camera system with spinning window for machine interiors



Bedienungsanleitung

Einleitung 5
Komponenten 7
Lieferumfang 9
Vorbereitung der Teile 11
Montage 12
Inbetriebnahme 21
Verbindungsmöglichkeiten 22
Software 26
API (Zubehör) 34
Normalbetrieb 35
Betrieb und Wartung 35
Außerbetriebnahme und Entsorgung 37
Störbeseitigung 37
Dateifreigaben 39
Technische Daten 41
CE-Konformitätserklärung 51

Vielen Dank, dass Sie sich für das Rotoclear C Pro entschieden haben – das Videoüberwachungssystem für Ihre Zerspanungsprozesse.

In dieser Betriebsanleitung finden Sie alle Informationen, die Sie für die reibungslose Installation, den täglichen Betrieb und die optimale Wartung Ihres Rotoclear C Pro benötigen.

Entdecken Sie das Rotoclear C Pro online ⟶ rotoclear.com/de/cpro

→ Was ist das Rotoclear C Pro?

Nie wieder den entscheidenden Moment verpassen: Mit dem Rotoclear C Pro können Sie jetzt die Bearbeitungsprozesse im Inneren Ihrer Werkzeugmaschine lückenlos aus mehreren Perspektiven überwachen.

→ Was bringt das Rotoclear C Pro?

Für eine konstante optische Kontrolle Ihrer Zerspanungsprozesse müssen Sie jetzt nicht mehr ständig vor Ort sein. Denn das Rotoclear C Pro erstellt automatisch „Visual Backups“ – kontinuierliche Aufzeichnungen Ihrer Prozesse, die im Ringspeicher abgelegt werden. Diese können Sie mittels einer intuitiv bedienbaren Timeline jederzeit im Nachhinein ansehen und genau analysieren.

Das macht es jetzt noch leichter, die Ursachen für Fehler in Ihrem Bearbeitungsprozess zu finden und für die Zukunft präventive Lösungen zu definieren.

Diese Betriebsanleitung unterliegt dem Urheberrecht der Rotoclear GmbH. Bitte bewahren Sie dieses Dokument sorgfältig am Einsatzort des Gerätes auf.

Originalbetriebsanleitung
Stand 01.02.2025

Dieser Stand ersetzt alle vorherigen Versionen. Bitte beachten Sie, dass ältere Versionen der Betriebsanleitung nicht automatisch ausgetauscht werden.

Den aktuellen Stand finden Sie immer auf unserer Website → rotoclear.com/de/cpro-downloads

Einleitung

Sicherheitsinformationen

Lesen Sie die Betriebsanleitung von Rotoclear C Pro sowie Ihrer Werkzeugmaschine mit Ihren Sicherheitsfunktionen aufmerksam durch, bevor Sie das Gerät installieren und in Betrieb nehmen. Sie erhalten Informationen zum Anbau und zur sicheren Benutzung des Kamera-Systems. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Probleme, die durch Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung entstehen.

Achten Sie insbesondere auf Hinweissymbole.

Haftungsausschluss

Bei Verlusten durch Feuer, Erdbeben, Eingriffe durch Dritte oder anderen Unfällen, bei absichtlichem oder versehentlichem Missbrauch, falscher Verwendung oder Verwendung unter abweichenden Bedingungen haftet der Hersteller nicht. Dadurch entstehende Reparaturen werden seitens der Rotoclear GmbH in Rechnung gestellt.

Der Hersteller ist nicht haftbar für versehentlichen Verlust durch Verwendung oder Nichtverwendung dieses Produkts, wie etwa Verlust von Geschäftserträgen.

Der Hersteller haftet nicht für Folgen einer sachwidrigen Verwendung.

Wichtige Informationen

Dieses Produkt ist ausschließlich für die Verwendung von einem oder zwei Kameraköpfen in Kombination mit einem Steuerrechner entwickelt. Eine andere Verwendung erfolgt auf eigene Gefahr.

Rotoclear, Rotoclear C Pro und „Insights in Sight“ sind eingetragene Marken der Rotoclear GmbH in Deutschland und in anderen Ländern.

Das Typenschild ist Bestandteil des Gerätes. Jegliche Veränderung des Gerätes, bzw. Veränderung des Typenschilds oder Öffnen der Gehäuse hat einen Verlust der Konformität und den Ausschluss der Gewährleistung zur Folge.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Die bestimmungsgemäße Verwendung von Rotoclear C Pro erstreckt sich auf die Anwendung in Werkzeugmaschinen oder entsprechenden Umgebungen, in denen Medien wie Kühlschmierstoffe, Öle, Wasser, Spül- und Reinigungsflüssigkeiten eingesetzt werden.

Bei der Verwendung einer Kamera in einer solchen Umgebung wird die Sicht durch Auftreffen der vorhandenen Medien auf Linse oder Schutzscheibe beeinträchtigt oder behindert. Daher ist Rotoclear C Pro mit einer rotierenden Sichtscheibe ausgestattet, um eine freie Sicht durch die Sichtscheibe zu gewährleisten. Auftreffende Partikel oder Flüssigkeiten werden kontinuierlich nach außen weggeschleudert.

Dies setzt voraus, dass der Kamerakopf dauerhaft in Betrieb ist, die Sperrluft anliegt, sowie der Rotor sich für die selbstreinigende Wirkung permanent dreht, während die Maschine eingeschaltet ist. Der Kühlschmierstoffstrahl darf nicht direkt und gezielt auf die rotierende Sichtscheibe des Kamerakopfs gerichtet sein.

Schnelleinstieg

Feste IP-Adresse:	192.168.214.221; 192.168.222.222
Bedienoberfläche:	Web: http://<IP>, HDMI, DisplayPort
RTSP-Stream:	rtsp://<IP>:1025

Fehlanwendung

Vermeiden Sie eine Fehlanwendung, indem Sie das Rotoclear C Pro nur bestimmungsgemäß in den dafür vorgesehenen Umgebungen verwenden.

Befestigen Sie alle Komponenten, sodass sie gegen Herunterfallen gesichert sind. Verwenden Sie den Flex-Armhalter (Magnethalter) nur temporär zur Bestimmung der Einbauposition.

Vermeiden Sie Kollisionen mit Elementen in der Umgebung des Kamerakopfes, insbesondere beim Verfahren der Maschinenachsen oder bei Arbeiten, die es erfordern, den Maschineninnenraum zu betreten.

Montieren Sie keine Dichtungsringe in die Rillen des Rotoraußenringes vom Rotor des Kamerakopfes. Dieser ist Teil des Dichtlabyrinths, der Rotor muss sich nach Montage frei drehen können.

Flüssigkeiten wie z.B. Kühlschmierstoffe oder Öle dürfen im ausgeschalteten Zustand des Kamera-Systems nicht direkt auf das Dichtlabyrinth laufen.

Zur Montage des Kamerakopfes an den Flex-Armhalter muss der Steckverbinder für die Sperrluft entfernt werden. Die Sperrluft wird an der Kabelverschraubung in das System eingebracht.

Das Produkt ist nicht für den Betrieb in EX-Bereichen geeignet.

Lesen Sie die Betriebsanleitung vor der Inbetriebnahme und Verwendung des Systems.

Datenschutzhinweis

Je nach Konfiguration und Einbindung von Rotoclear C Pro in ein Firmennetzwerk kann über verschiedene Protokolle mittels IP-Adresse ein Zugriff auf den Stream des Kamerakopfes erfolgen. Eine Einsicht in den Aufnahmebereich kann somit gegeben sein. Hierbei ist es möglich, dass Personal oder Dienstleistende zum Beispiel bei Wartungsarbeiten beobachtet und dokumentiert werden können.

Je nach Gesetzeslage des Landes, in dem das Rotoclear C Pro betrieben wird, können datenschutzrechtliche Belange berührt werden.

Bitte prüfen Sie vor der Inbetriebnahme von Rotoclear C Pro, ob entsprechende Maßnahmen bezüglich des Datenschutzes einzuleiten sind.

Optimierungen durch den Hersteller

Das Produkt unterliegt einem kontinuierlichen Optimierungsprozess. Nach Ermessen des Herstellers können Änderungen an Geometrie, Anschlüssen und Schnittstellen vorgenommen werden, die das grundsätzliche Konzept des Produktes nicht verändern. Der Hersteller verpflichtet sich nicht, über nichtfunktionelle Anpassungen am Produkt aktiv zu informieren.

Komponenten

Steuerrechner

Der Steuerrechner wird typischerweise im Schaltschrank oder in einem geschützten, für elektronische Geräte vorgesehenen Bereich installiert und hat daher nur eine grundlegende Schutzklasse. Der Steuerrechner ist mit einem Anschluss zur Stromversorgung (Abb. 1-A), einem Schalter mit blauer Signalleuchte für das Anzeigen einer aktiven Stromversorgung (Abb. 1-B), zwei Schnittstellen für die Kameraköpfe (Abb. 1-C1, 1-C2), einem Ausgang zum Anschluss eines HDMI- (Abb. 1-D) sowie eines DisplayPort-Monitors (Abb. 1-E) und vier USB-Steckplätzen (Abb. 1-F1, 1-F2) ausgestattet.

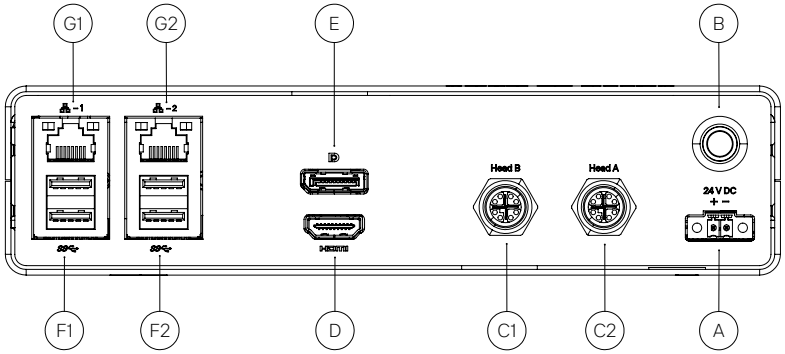


Abbildung 1

Es sind zwei Ethernetschnittstellen mit jeweils 1 Gbit (Abb. 1-G1, 1-G2) vorhanden. Somit ist es möglich, den Steuerrechner gleichzeitig zum Speichern von Daten auf einem Netzlaufwerk bzw. für lokale Echtzeitanwendungen im Maschinennetzwerk sowie für Remoteanwendungen im Firmennetzwerk zu nutzen.

Auf der Rückseite des Steuerrechners ist ein Clip für die Hutschienenmontage vorhanden.

Kamerakopf

⚠ Die Kameraköpfe werden üblicherweise im medienbeaufschlagten Bereich installiert. Liegt die Rückseite des Kamerakopfes mit den Anschlüssen möglicherweise ebenfalls im Nassbereich, beachten Sie unbedingt den Hinweis unter „Inbetriebnahme“.

Der Anschluss erfolgt über die Schnittstelle zum Steuerrechner auf der Rückseite des Kamerakopfes (Abb. 2-A). Das Datenkabel (Abb. 2-A1) versorgt den Kamerakopf mit Energie und ist für Steuersignale sowie Datenübertragung mit sehr hoher Bandbreite ausgelegt. Achten Sie daher beim Verlegen der Datenkabel, dass keine Störsignale wie z.B. durch parallel verlegte, wechselstromführende und unzureichend geschirmte Stromkabel eingebracht werden. Klemmen oder knicken Sie das Datenkabel nicht. Das Gewinde (Abb. 2-H) ist der Anschluss für eine Erdung. Beachten Sie unbedingt den Hinweis unter „Inbetriebnahme“.

Am Steckverbinder (Abb. 2-B) wird der Kamerakopf mit Sperrluft versorgt, sodass der Bereich

zwischen Sichtscheibe und Abdeckung frei von den Medien in der Umgebung bleibt.

Die Sperrluftleitung (Abb. 2-B1) hat einen Durchmesser von 6 mm.

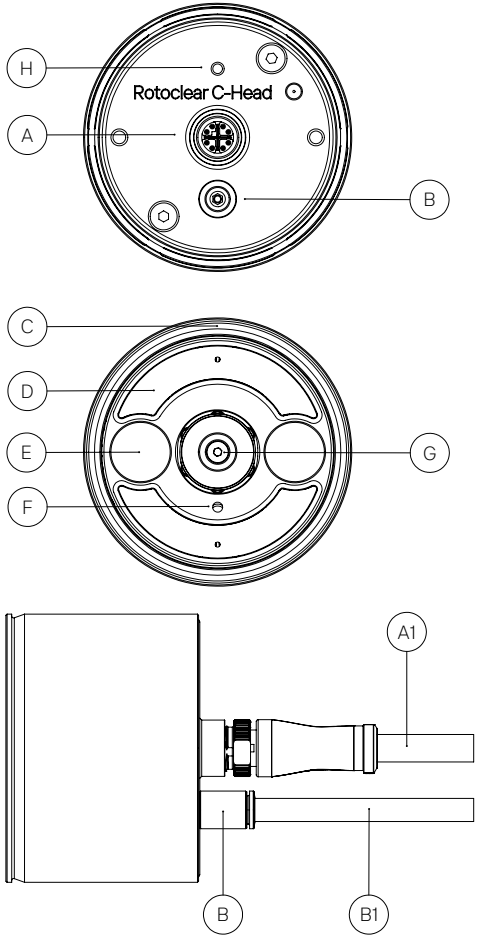


Abbildung 2

⚠ Bei falscher Einstellung, Verschmutzung der Sperrluft oder Beschädigung der rotierenden Sichtscheibe kann Flüssigkeit den Bereich zwischen der rotierenden Sichtscheibe und Vorderseite des Kamerakopfes verunreinigen und die Sicht beeinträchtigen mit der Folge, dass Gewährleistungsansprüche erlöschen.

⚠ Im Lieferumfang befindet sich eine Abdeckkappe, mit der die Front des Kamerakopfes im Schadensfall temporär abgedeckt werden muss, sofern die Maschine bis zur Instandsetzung in Betrieb genommen werden soll. Deaktivieren Sie bei Verwendung der Schutzkappe die Sperrluft.

Auf der Vorderseite befindet sich der Rotor (Abb. 2-C), der mit der Zentrumsschraube (Abb. 2-G) an der Motorwelle befestigt ist, darunterliegend die LED-Beleuchtung (Abb. 2-D). Zwischen den LED-Modulen befindet sich, durch die Schutzscheibe geschützt, das Objektiv (Abb. 2-E). Gegenüberliegend kann je nach Modell und Ausstattungsvariante ein weiteres Objektiv verbaut sein. Durch die Bohrung (Abb. 2-F) wird die Sperrluft in den Rotorzwischenraum geführt. Diese Bohrung muss freiliegend sein und darf weder abgedeckt noch anderweitig verschlossen sein.

Das Gerät darf nicht dauerhaft vollständig oder teilweise unter Wasser oder Kühlschmierstoff betrieben werden. Sollte Flüssigkeit in das Gerät eindringen, überprüfen Sie bitte die Installationsparameter.

❗ Verwenden Sie Rotoclear C Pro ausschließlich bestimmungsgemäß. Rotoclear übernimmt keinerlei Haftung bei einer anderen, als der bestimmungsgemäßen Verwendung.

Lieferumfang

Der Kamerakopf kann entweder auf eine oder zwei fix definierte Fokuslagen voreingestellt oder mit fokussierbaren Optiken oder einer Kombination aus beidem ausgestattet sein. Es sind Fokuslagen für den Nahbereich bzw. die Spindel mit Schärfebereich von 200-500 mm (F1), sowie für den Fernbereich von 500-6.000 mm (F2) verfügbar.

Ebenfalls ist eine fokussierbare telemetrische Tap-Focus Optik (TFT) verfügbar.

Das Produkt Rotoclear C Pro wird in einer stoßgeschützten, umweltfreundlichen Verpackung geliefert.

Prüfen Sie nach Erhalt der Ware den Inhalt auf Vollständigkeit und Unversehrtheit. Die Lieferung enthält je nach Befestigungsart und Ausstattung unterschiedliche Teile.

⚠ Lagern Sie das Produkt ausschließlich trocken und vor Witterungseinflüssen geschützt in der Originalverpackung.

⚠ Verwenden Sie für einen Rücktransport ausschließlich die Originalverpackung und demontieren Sie den Rotor zum Schutz der Lagerung während des Transports.

Beachten Sie das Kapitel „Störbeseitigung“.

Kamerakopf

- Kamerakopf 1 ×
  Option: F1; F2; F1+F2; TFT; F1+TFT; F2+TFT
- Steckverbinder für Sperrluft 1 ×
- Schutzkappe 1 ×
- Saugnapf 1 ×

Steuerrechner

- Steuerrechner C Pro 1 ×
  Option: 256 GB; 1 TB; 4 TB
- Hutschienenclip 1 ×
- Leiterplattensteckverbinder 1 ×

Erforderliche Komponenten

- Datenkabel 1-2 ×
  Option: 10 m; 20 m
- Sperrluftleitung 1-2 ×
- Stromkabel 1 ×
- Betriebsanleitung 1 ×

Zubehör

Flex-Armhalter (Vorwandmontage)

- Halter 1 ×
- Kabelverschraubung 1 ×
- Dichtungsring 1 ×
- Schraube M4 2 ×
- Usit-Ring M4 2 ×
- Schraube M5 2 ×
- Usit-Ring M5 4 ×
- Schraubschlüssel SW27-30 1 ×
- Schraubschlüssel SW35-38 1 ×

Flex-Armhalter (Magnethalter)

- Halter 1 ×
- Kabelverschraubung 1 ×
- Magnetschuh 1 ×
- Dichtungsring 1 ×
- Schraube M4 2 ×
- Usit-Ring M4 2 ×
- Schraube M5 2 ×
- Usit-Ring M5 4 ×
- Schraubschlüssel SW27-30 1 ×
- Schraubschlüssel SW35-38 1 ×

Flex-Armhalter (Blecheinbau)

- Halter 1 ×
- Kabelverschraubung 1 ×
- Dichtungsring 1 ×
- Schraube M4 2 ×
- Usit-Ring M4 2 ×
- Schraubschlüssel SW27-30 1 ×
- Schraubschlüssel SW35-38 1 ×

Kugelhalterung

- Halter 1 ×
- Klemmring 1 ×
- Kugel 1 ×
- Schraube M4 2 ×
- Gegenstück Halter 1 ×
- Dichtungsring 1 ×
- Schraube M5 6 ×
- Usit-Ring M5 6 ×
- Werkzeug für Klemmring 1 ×

Rotoclear C-Extender

- Signalverstärker 1 ×

Halter (Rotoclear C-Extender)

- Halter 1 ×
- Schraube M6 2 ×
- Schraube M4 2 ×

Vorbereitung der Teile

Entnehmen Sie das Kamera-System der Verpackung. Achten Sie beim Auspacken unbedingt auf Sauberkeit. Bewahren Sie alle Teile auf einer sauberen, weichen Unterlage oder in der Originalverpackung auf. Gehen Sie vorsichtig mit dem Produkt um. Berühren Sie weder die Objektivabdeckung des Kamerakopfes (E, Abbildung 2) noch das Sicherheitsglas des Rotors, um uneingeschränkte Sichtbedingungen zu gewährleisten.

Der Kamerakopf, insbesondere die verglaste Vorderseite, darf keinen Stößen ausgesetzt werden, da sonst die Lagereinheit, der Rotor oder andere Teile beschädigt werden können.

Der Kamerakopf ist mit einer Kunststoffkappe abgedeckt. Nehmen Sie die Kappe ab und bewahren Sie diese an einem sicheren Ort auf, sodass Sie im Schadensfall schnell verfügbar ist, um den Kamerakopf damit wieder abdecken zu können und so vor Beschädigung zu schützen.

Rotormontage

Nehmen Sie den Rotor aus der Verpackung und setzen diesen auf dem Zentrumsflansch des Kamerakopfes auf. Halten Sie den Rotor vorsichtig mit der Hand fest und ziehen Sie die Schraube mit einem Drehmoment von 0,6 Nm an. Arretieren Sie keinesfalls den Rotor mit einem spitzen Gegenstand wie beispielsweise einem Schraubenzieher. Zum Abnehmen des Rotors kann der mitgelieferte Saugnapf verwendet werden.

Der Kamerakopf ist je nach Variante auf eine bestimmte Fokuslage voreingestellt. Entnehmen Sie die Fokuslage dem Typenschild des Kamerakopfs. Die Fokuslage kann aufgrund der Abdichtung gegenüber Medien, insbesondere bei Versagen des Rotors durch Beschädigung durch abgebrochene Werkzeug- oder Werkstückteile, nachträglich nicht eigenständig verändert werden.

Der Rotor muss sich frei drehen können, die Abdichtung erfolgt durch die Sperrluft. Montieren Sie daher keinesfalls beiliegende Dichtungsringe im Labyrinth des Rotoraußenringes! Diese sind für die Abdichtung an den Haltern vorgesehen. Dadurch wird die Funktion beeinträchtigt und das System kann beschädigt werden.

Bei Einstellbedarf wenden Sie sich bitte an den Hersteller. Jeglicher Versuch, das Gehäuse der Kameraköpfe zu öffnen um die Fokuslage selbst einzustellen geht mit dem Verlust der Gewährleistung einher.

Montage

⚠ Vor Beginn der Installationsarbeiten muss sichergestellt werden, dass die Maschine von befähigtem Fachpersonal ausgeschaltet und sicher gegen Wiedereinschalten abgesichert wurde. Bei Zuwiderhandlung besteht Verletzungsgefahr.

❗ Bei Tätigkeiten im Arbeitsbereich der Werkzeugmaschine besteht gegebenenfalls Verletzungsgefahr durch rutschige Oberflächen und scharfe Kanten in der Werkzeugmaschine. Tragen Sie geeignete Schutzausrüstung.

Stellen Sie vor Beginn der Arbeit sicher, dass anzuschließende Druckluftkomponenten ausgeschaltet sind und machen Sie das System drucklos. Bei Zuwiderhandlung besteht Verletzungsgefahr.

⚠ Die Montage des Kamerakopfes kann auf unterschiedliche Weise vorgenommen werden. Achten Sie darauf, dass Sie den Kamerakopf so einbauen, dass Wärme über eine metallische, wärmeleitende Oberfläche ausreichend abgeführt werden kann. Eine Installation in eine Blechwand ist hierfür ausreichend.

⚠ Bitte beachten Sie, dass insbesondere der Kamerakopf nur an Stellen montiert werden sollte, die später beispielsweise für Wartungszwecke gefahrlos erreicht werden können.

Die Gewinde sitzen in einer Achse mit den Positionen der Kameraoptik(en) (Abb. 3-E1, je nach Ausstattung Abb. 3-E2). Für eine Ausgabe im Querformat müssen die Schraubpositionen (Abb. 3-C) auf einer Horizontalen liegen. Für Hochformat entsprechend auf einer Vertikalen.

Befestigung des Kamerakopfs

Neben dem optional erhältlichen Befestigungszubehör (siehe auch Abschnitt „Flex-Armhalter“, „Kugelhalterung“ und „Spindelmontage“) kann der Kamerakopf nach individuellen Wünschen befestigt werden.

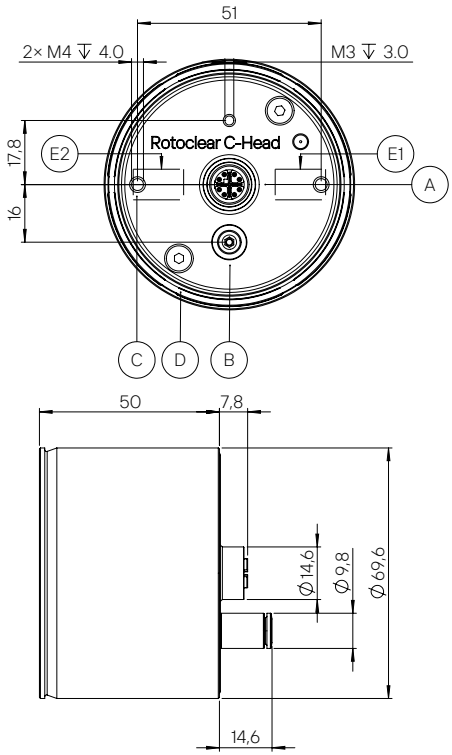


Abbildung 3

Um den Durchbruch in der Gehäusewand abzudichten, legen Sie den beiliegenden Dichtungsring in die dafür vorgesehene Nut (Abb. 3-D) ein.

Als Befestigungsschnittstelle befinden sich, wie oben beschrieben, zwei M4-Gewinde (Abb. 3-C) auf der Rückseite des Gehäuses. Zur Befestigung sind die zwei auf der Rückseite im Abstand von 51

mm befindlichen M4-Gewinde (Abb. 3-C) zu verwenden.

⚠ Die Einschraubtiefe darf max. 4 mm betragen, das Anzugsdrehmoment max. 1,5 Nm.

❗ Das an die Schnittstelle (Abb. 3-A) angeschlossene Datenkabel sowie die Sperrluftleitung (Abb. 3-B) können auch ohne zusätzlichen Schutzschlauch im medienbeaufschlagten Raum verlegt werden, sofern sie ausreichend gegen Beschuss durch Späne oder andere scharfkantige Teile geschützt geführt und alle Steckverbindungen mit dem richtigen Drehmoment angezogen worden sind.

⚠ Stellen Sie sicher, dass das System stromlos geschaltet ist. Schließen Sie das Datenkabel mit dem Stecker an die entsprechende Schnittstelle (Abb. 3-A) auf der Rückseite fest an, sodass der Stecker dicht abschließt. Das Anzugsdrehmoment für die M12-Steckanschlüsse beträgt 0,6 Nm. Verbinden Sie den Steckverbinder mit Ihrer Druckluftversorgung (Abb. 3-B).

Beachten Sie bei der Installation des Kamerakopfs die Sicherheitsbestimmungen, u.a. die Erdung sowie die optionale Verwendung des Pigtailkabels für den Fall eines Einsatzes in Nassräumen, siehe Kapitel „Inbetriebnahme".

Steuerrechner

Der Steuerrechner wird typischerweise im Schaltschrank oder in einem geschützten, für elektronische Geräte vorgesehenen Bereich, an einer Hutschiene nach DIN EN 60715 installiert. Bitte beachten Sie, dass der Steuerrechner mit der Schutzart IP30 unter anderem nicht gegen das Eindringen von Flüssigkeiten geschützt ist.

Auf der Rückseite des Gerätes befindet sich ein Anschluss zur Erdung (Abb. 4-A) sowie ein Knopf zum Zurücksetzen des Gerätes (Abb. 4-B).

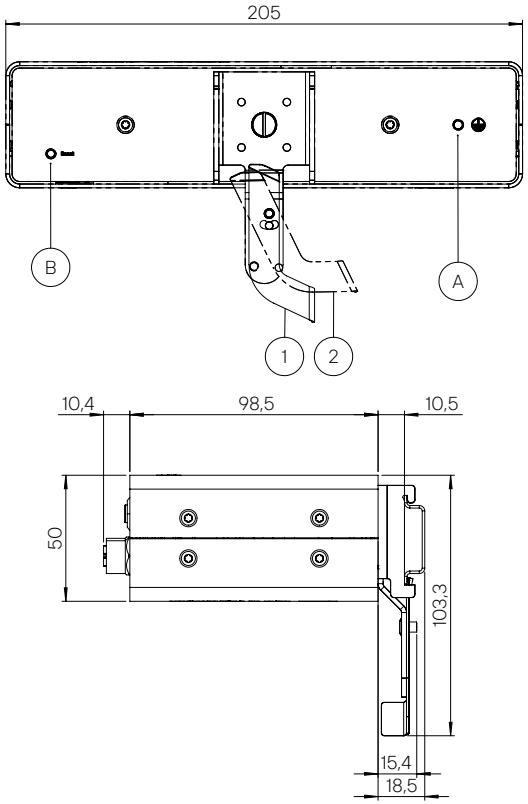


Abbildung 4

Zur Hutschienenmontage können Sie den vormontierten Hutschienenclip verwenden. Dieser lässt sich in 90° Schritten gedreht am Gehäuse befestigen. Somit können Sie den Steuerrechner in gewünschter Position anbringen. Öffnen Sie die Verriegelung des Hutschienenclips durch Ziehen am Griff (Abb. 4-2). Hängen Sie die obere Lasche des Hutschienenclips in die obere Kante der Hutschiene ein. Den Steuerrechner leicht nach unten drücken und den Riegel schließen, in dem er durch Drücken des Griffes wieder in die

senkrechte Position (Abb. 4-1) gebracht wird und an der unteren Kante der Hutschiene einrastet.

Zum Entfernen des Steuerrechners öffnen Sie die Verriegelung des Hutschienenclips durch Ziehen am Griff. Das Gerät kann nun leicht nach oben bewegt und ausgehängt werden.

⚠ Öffnen Sie das Gehäuse des Steuerrechners nicht, da sonst die Gewährleistungsansprüche verfallen.

Zuleitungen

Führen Sie das Datenkabel (Abb. 2-B1) vom Kamerakopf bzw. vom Adapter des Halters in den Schaltschrank bzw. an den Installationsort des Steuerrechners. Achten Sie dabei auf sachgemäße Abdichtung an den Durchführungen von medienbeaufschlagten Bereichen in geschützte Bereiche bzw. in den Schaltschrank.

Schließen Sie das Datenkabel an die Schnittstelle für den ersten Kamerakopf mit der Bezeichnung „Head A“ an. Schließen Sie einen optionalen zweiten Kamerakopf an die Schnittstelle „Head B“ an.

⚠ Das Anzugsdrehmoment für die M12-Steckanschlüsse beträgt 0,6 Nm. Achten Sie auf die Einhaltung des Drehmoments, da durch zu loses oder zu festes Anziehen Flüssigkeiten in den Kamerakopf eindringen könnten.

Achten Sie beim Verlegen der Datenkabel darauf, dass keine Störsignale von benachbarten Stromkabeln die Übertragung beeinträchtigen. Wir empfehlen die Verwendung der mitgelieferten Datenkabel.

! Bitte stellen Sie unbedingt die Trockenheit und Sauberkeit sowie die korrekte Einstellung der zugeführten Sperrluft sicher. Beachten Sie die Anforderungen an die Sperrluft, die im Kapitel „Technische Daten“ im Anhang genannt sind.

Der Kamerakopf ist mit einem Drucksensor ausgestattet. Dieser hilft bei der korrekten Einstellung der Sperrluft und überwacht diese dauerhaft. Eine fehlerhafte Einstellung oder eine Beschädigung des Systems wird detektiert und eine Warnung in der Bedienoberfläche angezeigt.

! Der Drucksensor misst den absoluten Druck. Das bedeutet, dass der Umgebungsdruck mit gemessen wird. Ohne angelegte Sperrluft wird bereits ein Druck von ca. 1.000 mbar angezeigt. Der genaue Messwert hängt unter anderem von der Region und dem Wetter ab. Die Sperrluft muss lediglich die Differenz zwischen dem Umgebungsdruck und dem spezifizierten Druck (siehe Kapitel "Technische Daten") sicherstellen.

⚠ Wir raten davon ab, den Kamerakopf nach oben auszurichten. Bei unzureichender Sperrluftversorgung oder abgeschalteter Maschine können Flüssigkeiten leichter in das Labyrinth eindringen.

Bei Beschädigung des Rotors beachten Sie bitte das Kapitel „Rotorwechsel“. Durch verunreinigte oder fehlende Sperrluft hervorgerufene Undichtigkeiten beeinträchtigen die Sicht und die Funktionsweise von Rotoclear C Pro. Sollte es erforderlich sein, bereiten Sie die Sperrluft mit einer Wartungseinheit mit mehrstufigem Filtersystem auf.

! Sowohl der Kamerakopf als auch der Steuerrechner besitzen einen Anschluss für die Erdung (Abb. 2-H bzw. Abb. 4-A). Verbinden Sie beide über ein Erdungskabel mit dem Schutzleiter. Achten Sie unbedingt darauf, alle Geräte an den selben Schutzleiter anzuschließen.

Signalverstärker (Zubehör)

Die Länge des Datenkabels zwischen Kamerakopf und Steuerrechner ist auf 20 m begrenzt (siehe Kapitel „Technische Daten“ im Anhang). Mit dem Signalverstärker Rotoclear C-Extender (Abb. 5-A) kann diese Länge erweitert werden. Es können bis zu zwei Signalverstärker pro Kamerakopf in der Zuleitung verwendet werden. Jeder dieser Signalverstärker erhöht die ohne Signalverstärker maximal mögliche Datenkabellänge: Mit einem Signalverstärker ergibt sich eine maximal mögliche Länge von 2 × 20 m, mit zwei Signalverstärkern eine maximal mögliche Länge von 3 × 20 m.

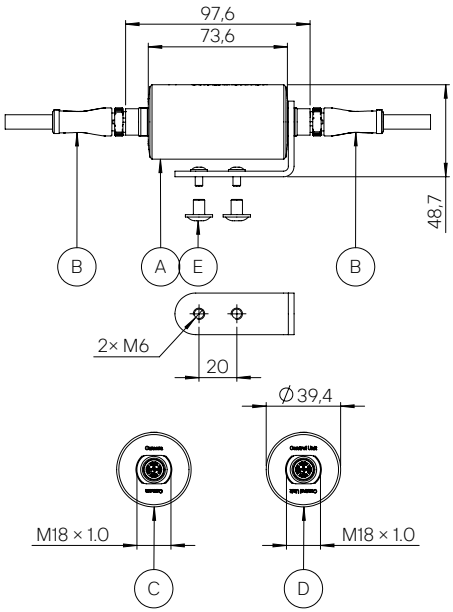


Abbildung 5

⚠ Achten Sie auf die Ausrichtung entsprechend der gekennzeichneten Stecker. Das Datenkabel (Abb. 5-B), das an die mit „Head“ beschriftete Seite (Abb. 5-C) angeschlossen wird, muss in Richtung Kamerakopf zeigen. Die mit „Control Unit“ (Abb. 5-D) beschriftete Seite muss in Richtung Steuerrechner zeigen.

❗ Die Elektronik des Signalverstärkers ist gegen einen Einbau in verkehrter Ausrichtung geschützt. Der Kamerakopf wird in diesem Fall vom System jedoch nicht erkannt.

❗ An den Anschlüssen befinden sich die M18 × 1.0 Außengewinde, die zur Befestigung mit dem separat erhältlichen Halter verwendet werden können.

Der Halter ist mit zwei M6 Gewinden ausgestattet. Für eine vorder- oder rückseitige Installation des Halters liegen M4 sowie M6 Schrauben (Abb. 5-E) bei.

Halterungen (Zubehör)

Es sind mehrere Halter für die Installation des Kamerakopfes im Maschineninnenraum als optionales Zubehör verfügbar:

- Der Flex-Armhalter (Blecheinbau) (Abb. 6-A) eignet sich am besten für die Installation in eine Blechwand mit direkter Durchführung der Zuleitungen.
- Der Flex-Armhalter (Vorwandmontage) (Abb. 6-B) lässt sich flexibel an Blechwände oder in Vollmaterial montieren, auch dort wo keine direkte Kabelverschraubung durch die Gehäusewandung möglich ist.
- Der Flex-Armhalter (Magnethalter) (Abb. 6-C) eignet sich für eine einfache und schnelle Montage ohne Modifikation an der Werkzeugmaschine, insbesondere für Tests und die Auswahl des geeigneten Einbauorts. Für dauerhaften Einbau wird die feste Montage empfohlen. Demontieren Sie hierzu den Magnetschuh; der Halter entspricht dann der Ausführung „Vorwandmontage“.

Im Standard aller Ausführungen des Flex-Armhalters sind ± 40° Neigung (± 20° pro Gelenk) möglich. Es sind Verlängerungsstücke verfügbar, die jeweils zusätzliche ± 20° Neigung ermöglichen.

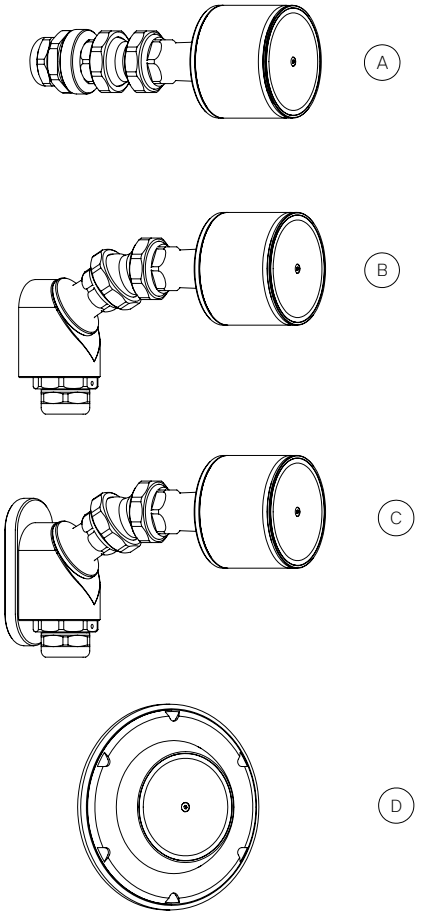


Abbildung 6

- Der Kugelkopfhalter (Abb. 6-D, Abbildung ohne Werkzeug und ohne Gegenhalter) ist für den Einbau in eine Blechwand vorgesehen. Aufgrund der flachen und spanabweisenden Konturen neigt dieser Halter zu vergleichsweise geringer Spänenesterbildung. Der Halter verfügt eine kugelförmige Topfaufnahme, die ihn mit allen Kamerakopf-Varianten kompatibel macht. Die maximale Neigung beträgt ± 20° zur Bohrungsachse. Der Kamerakopf kann mit einer Ausrichtung von 0–360° montiert werden.

Flex-Armhalter

Es sind mehrere Ausführungen der Flex-Armhalter für die Installation des Kamerakopfes im Maschineninnenraum als optionales Zubehör verfügbar.

! Auf Anfrage erhalten Sie CAD-Modelle der verschiedenen Ausführungen.

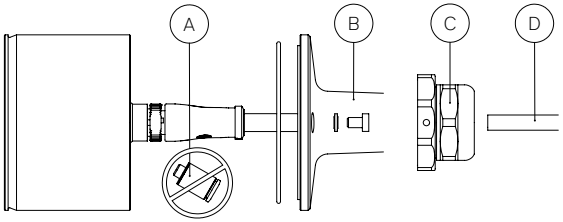


Abbildung 7

! Zur Montage des Kamerakopfes an die Aufnahme des Flex-Armhalters (Abb. 7-B) muss der Steckverbinder für die Sperrluft (Abb. 7-A) auf der Rückseite des Kamerakopfes entfernt werden. Dieser hat einen innenliegenden Sechskantantrieb. Die Sperrluftleitung (Abb. 7-D) wird bei allen Ausführungen des Flex-Armhalters in die 6 mm Bohrung der Dichtung in der Kabelverschraubung (Abb. 7-C) eingesteckt. Eine Einstecktiefe von ca. 20-30 mm ist ausreichend; die Sperrluftleitung muss nicht durch den Flex-Armhalter bis zum Kamerakopf gezogen werden. Die Sperrluft strömt frei durch den gesamten Flex-Armhalter hindurch zum Kamerakopf. Die Sperrluftleitung wird durch Festklemmen fixiert, indem die Kabelverschraubung geschlossen wird.

Schließen Sie das Datenkabel (Abb. 8-B) an den M12 Anschluss an. Führen Sie das lose Ende durch den Halter (Abb. 8-C) und setzen den Kamerakopf auf die Aufnahme. Zuvor legen Sie den Dichtungsring in die dafür vorgesehene Nut ein, sofern der Kamerakopf nicht bereits auf der Rückseite einen Dichtungsring integriert hat. Schrauben Sie den Kamerakopf mit den beiliegenden M4 Schrauben und den zugehörigen Usit-Ringen (Abb. 8-E) fest.

Zur Ausrichtung können Sie die Muttern an den Gelenken lösen.

⚠ Achten Sie darauf, dass alle Verbindungen gemäß den Angaben im Kapitel „Technische Daten" festgezogen sind, da die Dichtheit des Systems gegen das Eindringen von Kühlschmierstoff davon abhängig ist. Andernfalls kann der Kamerakopf irreversibel beschädigt werden.

Das Anzugsdrehmoment der Gelenke beträgt 5 Nm.

Flex-Armhalter (Blecheinbau)

Für den Einbau muss an geeigneter Stelle ein runder Ausschnitt zur Durchführung eines M32 × 1.5 Gewindes eingebracht werden.

Führen Sie das Datenkabel (Abb. 8-B) durch die Bohrung und setzen den Halter (Abb. 8-C) mit eingelegter Dichtung (Abb. 8-F) auf.

Schieben Sie von der Gegenseiten die Metallteile der Kabelverschraubung (Abb. 8-G1, G2) auf das Datenkabel auf. Schrauben Sie nun das Gehäuse (Abb. 8-G2) der Kabelverschraubung in den von der Gegenseite aufgesetzten Halter (Abb. 8-C) ein.

Bringen Sie die Dichtung (Abb. 8-G3) zwischen den Metallteilen auf das Datenkabel auf. Achten Sie darauf, die entsprechende Bohrung für das Datenkabel auszuwählen.

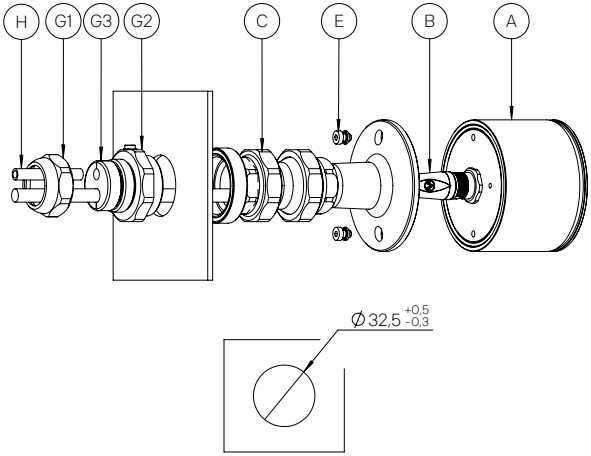


Abbildung 8

Schrauben Sie die Kabelverschraubung zusammen. Bevor sie festgezogen wird, legen Sie die Sperrluftleitung (Abb. 8-H) in die 6 mm Bohrung ein.

Flex-Armhalter (Vorwandmontage)

Es gibt mehrere Möglichkeiten den Flex-Armhalter (Vorwandmontage) zu befestigen:

1. In Blech: Führen Sie von der Rückseite des Blechs die M6 Schrauben (Abb. 9-A) hindurch und setzen den M6 Usit-Ring (Abb. 9-B) auf. Schrauben Sie damit den Adapter fest.
2. In Vollmaterial mit M5 Gewinde: Führen Sie hierzu die M5 × 20 Schrauben (Abb. 9-C) mit aufgesetztem M5 Usit-Ring (Abb. 9-D) von der Innenseite des Adapters ein und schrauben Sie ihn an dem aufnehmenden Teil mit vorbereiteten M5 Gewinden fest.
3. Für weitere Montagearten stehen M5 Gewinde

auf der Rückseite zur Verfügung, siehe Abbildung 9. Schließen Sie hierfür die Bohrungen auf der Rückseite des Adapters mit der M6 Schraube (Abb. 9-E) mit aufgesetztem M6 Usit-Ring (Abb. 9-B) wie in 1. beschrieben von der Innenseite luftdicht ab.

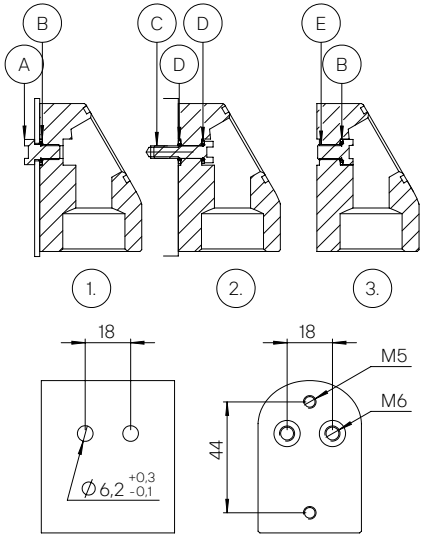


Abbildung 9

Führen Sie nun das Datenkabel durch den Adapter von der angewinkelten Seite aus durch und schrauben Sie den Gelenkteil des Halters auf den Adapter auf. Dichten Sie die Verschraubung mit dem beiliegenden Dichtungsring fachgerecht ab. Montieren Sie auf der flachen Seite die Kabelverschraubung wie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben. Schließen Sie die Sperrluftleitung an der 6 mm Bohrung der Dichtung an. Eine Einstecktiefe von ca. 20-30 mm ist ausreichend; die Sperrluftleitung muss nicht durch den Flex-Armhalter bis zum Kamerakopf gezogen werden. Die Sperrluft strömt frei durch den gesamten Flex-Armhalter hindurch zum Kamerakopf. Die Sperrluftleitung wird durch Festklemmen fixiert, indem die Kabelverschraubung geschlossen wird.

Alternativ kann zwischen Kabelverschraubung und Adapter auch ein Schutzschlauch montiert werden. Für die Durchführung der Zuleitungen durch die Maschinenwand sind die Kabelverschraubungen separat erhältlich.

Flex-Armhalter (Magnethalter)

Für einen flexiblen und einfachen, bzw. temporären Einbau, beispielsweise für Testzwecke, ist der Flex-Armhalter mit einem Magnetschuh verfügbar. Wie im vorgehenden Abschnitt unter Punkt 3 beschrieben, muss der Adapter mittels der M6 Schrauben luftdicht abgeschlossen sein.

⚠ Für dauerhaften Einbau wird die feste Montage empfohlen. Demontieren Sie hierzu den Magnetschuh; der Halter entspricht dann der Ausführung „Vorwandmontage“.

Beachten Sie, dass die verwendeten Neodymmagnete sehr starke Kräfte entwickeln können. Gegenpole ziehen sich an und können zusammenschlagen. Es besteht die Gefahr von Verletzungen z.B. durch Einklemmen von Fingern. Tragen Sie geeignete Schutzausrüstung wie z.B. Handschuhe.

Achten Sie auf die magnetischen Kräfte, wenn Sie eine medizinische Kreislaufunterstützung implantiert haben. Halten Sie die Bauteile nicht unmittelbar vor Ihren Körper. Halten Sie einen Abstand zwischen Implantat und Magnetschuh von mindestens 20 cm ein.

Schutzschlauch

Für die Ausführungen (Abb. 10-A) „Vorwandmontage“ und „Magnethalter“ der Flex-Armhalter ist ein Schutzschlauch verfügbar, um Datenkabel

und Sperrluftleitung im Maschineninnenraum vor Spänen und Kühlschmierstoffen geschützt führen zu können.

Der Schutzschlauch ist nicht zu 100% gegen Eindringen von Kühlschmierstoffen oder Ölen geschützt. Vorwiegend schützt dieser die innenliegenden Leitungen vor mechanischer Beschädigung.

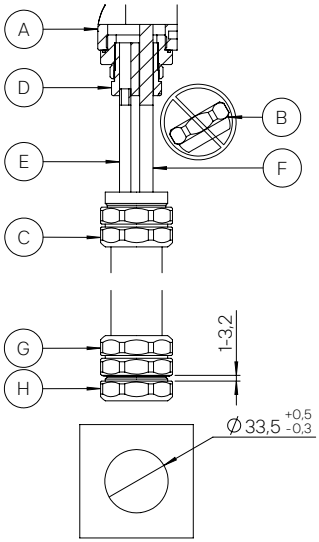


Abbildung 10

Der Schutzschlauch kann auch mit dem Flex-Armhalter Blecheinbau kombiniert werden, jedoch ist bei diesem Halter vorgesehen, dass die Zuleitungen direkt durch die Blechwand in einen geschützten Bereich geführt werden.

Wird der Schutzschlauch mit dem Flex-Armhalter (Magnethalter) für einen temporären Einbau kombiniert, so ist darauf zu achten, den Schutzschlauch geeignet zu führen und so zu befestigen, dass der sichere Halt des Kamerakopfes gewährleistet ist.

Zur Montage wird der Halter wie oben beschrieben in Betrieb genommen. Anstelle der Mutter (Abb. 10-B) der Kabelverschraubung wird die Seite des Schutzschlauches mit Schlauchverschraubung (Abb. 10-C) ohne Kontermutter auf den Dichtungsgummi (Abb. 10-D) der Kabelverschraubung geschraubt und dabei geklemmt.

Achten Sie darauf, dass Sperrluftleitung (Abb. 10-E) und Datenkabel (Abb. 10-F) im Dichtungsgummi korrekt sitzen.

Die Gegenseite des Schutzschlauches ist mit einer Schlauchverschraubung (Abb. 10-G) inklusive Dichtungsring und einer Kontermutter (Abb. 10-H) ausgestattet. Der Dichtungsring dichtet gegen eine Blechwand mit entsprechender Bohrung (33,5 mm) ab. Die Schlauchverschraubung wird von der Maschineninnenseite durch die Blechwand geführt und mit der Kontermutter von der Rückseite befestigt.

Der Schutzschlauch darf nicht mit Sperrluft beaufschlagt werden. Diese wird bis zum Übergang in den Flex-Armhalter in der Sperrluftleitung geführt.

Kugelhalterung

Beachten Sie, dass Datenkabel sowie Sperrluftleitung hinter der Blechwand bis zur Installationsstelle verlegt werden müssen und für die Montage hinter der Blechwand ein ausreichender Freiraum für die Steckverbindungen vorhanden ist. Zur Ermittlung des benötigten Installationsraumes können auf Anfrage CAD-Modelle bereitgestellt werden. Beachten Sie die statischen Biegeradien der Daten- und Sperrluftleitung, die im Kapitel „Technische Daten“ im Anhang genannt werden.

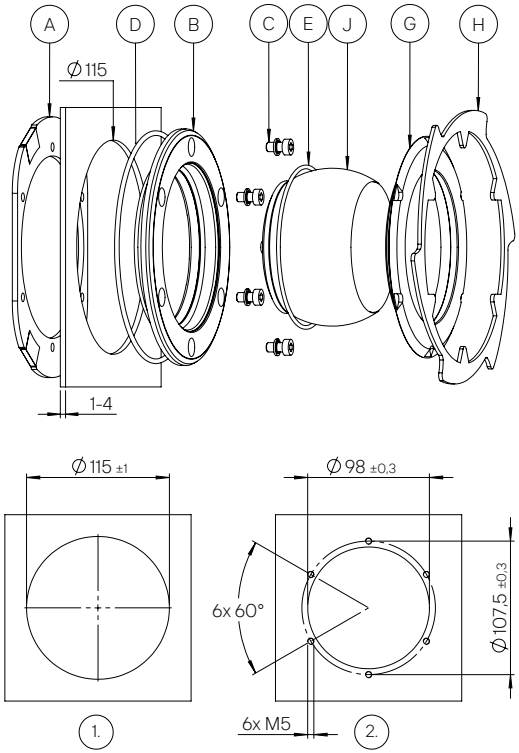


Abbildung 11

Vorbereitung

Befestigen Sie zunächst den Kamerakopf mit den zwei M4-Schrauben in der kugelförmigen Topfaufnahme (Abb. 11-J). Usit-Ringe sind hierfür nicht vorgesehen. Achten Sie darauf, dass die rückseitige vormontierte Dichtung des Kamerakopfes korrekt eingelegt ist.

Es gibt zwei Möglichkeiten zur Montage des Halters:

Option Nachrüstung

Diese Montageart eignet sich am besten für eine Nachrüstung:

Bringen Sie einen Ausschnitt von Ø115 mm in die Blechwand ein (Abb. 11-1.). Dafür geeignetes Werkzeug können Sie bei Bedarf mieten, sofern Rotoclear oder ein zertifizierter Vertriebspartner dies in Ihrem Land anbietet.

Führen Sie das Gegenstück des Halters (Abb. 11-A) durch den Ausschnitt und befestigen ihn mittels der als Montagehilfe eingebrachten Magneten auf der Rückseite der Maschinenwand. Richten Sie die Kanten des Gegenstücks an der Kante des Ausschnittes aus.

Setzen Sie den Halter (Abb. 11-B) von vorne vorsichtig auf und achten Sie darauf, dass das Gegenstück nicht herunterfällt. Befestigen Sie diesen mit den M5 Schrauben mit aufgesetzten M5 Usit-Ringen (Abb. 11-C). Achten Sie darauf, dass die vormontierte Dichtung (Abb. 11-D) zur Blechwand korrekt eingelegt ist.

Option Erstausrüstung

Diese Montageart eignet sich am besten für die Erstausrüstung:

Es muss ein runder Ausschnitt mit dem Durchmesser 98 mm sowie sechs M5 Gewinde in die Blechwand eingebracht werden (Abb. 11-2.). Die Gewinde können geformt oder als Durchzug ausgeführt sein. Setzen Sie den Halter (Abb. 11-B) in den Ausschnitt ein. Befestigen Sie diesen mit den M5 Schrauben mit aufgesetzten M5 Usit-Ringen (Abb. 11-C). Achten Sie darauf, dass die vormontierte Dichtung (Abb. 11-D) zur Blechwand korrekt eingelegt ist.

Anschließen und Ausrichten

Nachdem Sie den Halter auf eine der beiden Montagearten montiert haben, legen Sie den inneren Dichtungsring (Abb. 11-E) in den Halter (Abb. 11-B) ein.

Ziehen Sie das Datenkabel sowie die Sperrluftleitung durch den Halter und schließen beides am Kamerakopf an, der zu Beginn in die kugelförmige Topfaufnahme (Abb. 11-J) montiert worden ist.

Setzten Sie den Klemmring (Abb. 11-G) auf und drehen ihn handfest, so dass Sie den Kamerakopf noch ausrichten können.

Sobald die korrekte Ausrichtung definiert ist, können Sie mit beigelegtem Werkzeug (Abb. 11-H) den Klemmring festziehen und so die Ausrichtung des Kamerakopfes fixieren.

Spindelmontage

Der Kamerakopf kann im Bereich der Werkzeugmaschinenspindel, beispielsweise direkt am Spindelstock, montiert werden, auch wenn die Werkzeugmaschinenspindel mit einer A- und / oder B-Achse beweglich ausgeführt ist. Sie ist darauf ausgelegt, Bewegungen wie sie am Spindelkopf auftreten können, aufzunehmen. Eine spezielle Halterung wird dafür nicht angeboten. Verwenden Sie die in Abschnitt „Befestigung des Kamerakopfs“ genannten Möglichkeiten zur Befestigung des Kamerakopfes.

Inbetriebnahme

Das Kamera-System darf erst in Betrieb genommen werden, wenn die betreffende Maschine nach Einbau des Kamera-Systems den Bestimmungen der Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) entspricht.

Die Inbetriebnahme darf nur von befähigtem Fachpersonal durchgeführt werden. Während der Inbetriebnahme besteht Gefahr durch anlaufende oder rotierende Teile. Vermeiden Sie Berührungen während des Betriebs.

Tragen Sie Schutzausrüstung, unter Anderem eine Schutzbrille.

Verbinden und trennen Sie die Kameraköpfe nur in stromlosem Zustand, damit das System keinen Schaden nehmen kann. Stellen Sie gemäß der gewünschten Nutzung eine Verbindung zu einem HDMI- oder DisplayPort-Monitor oder zu einem Netzwerk her. Es ist auch möglich beide Optionen parallel zu nutzen.

Nehmen Sie das Rotoclear C Pro nur in eingebautem Zustand in Betrieb, sodass die Wärme ausreichend abgeführt werden kann.

Der Betrieb der Kameraköpfe unter thermisch isolierten Montagebedingungen (z.B. kleiner Anbindungspunkt aus thermisch schlecht leitenden Materialien) ist nicht zulässig. Die Zylindermantelfläche des Kamerakopfs könnte unter solchen Bedingungen Temperaturen über 60 °C erreichen (Verbrennungsgefahr) und Schaden nehmen.

Der Kamerakopf wird im Betrieb mit einer Spannung von 48 VDC versorgt. Gemäß der Richtlinie IEC 60204-1:2019-06 darf bei Verwendung in Nassräumen, wie beispielsweise in der

Werkzeugspindel, am losen Ende des Datenkabels max. 15 VDC anliegen. Hierzu wird die Stromversorgung beim Trennen der Verbindung zwischen Steuerrechner und Kamerakopf abgeschaltet. Erst bei Wiederverbindung des Kamerakopfes wird die notwendige Versorgungsspannung erneut angelegt. Die Erkennung des Kamerakopfes erfolgt über ein Prüfsignal, das bei 5 VDC liegt. Ist dies nach Risikobeurteilung des Maschinenherstellers nicht ausreichend, kann ein Pigtail-Kabel (Abb. 12-A) mit dem Anschluss des Kamerakopfes z.B. mittels eines Schrumpfschlauches (Abb. 12-B) unlösbar verbunden werden. Anstelle des Datenkabels mit zwei männlichen M12-Steckern ist ein Verlängerungskabel mit einer weiblichen M12-Buchse (auf der Seite des Kamerakopfes) und einem männlichen M12 Stecker (auf der Seite des Steuerrechners) zu verwenden. Vorkonfigurierte Kameraköpfe können Sie spezifisch für den gewünschten Einsatzzweck auch auf direkte Anfrage beziehen. Im Falle des Eigenbezugs des Pigtailkabels und des Datenkabels ist zwingend die Spezifikation der Anschlüsse und Datenkabel zu beachten, siehe Abschnitt „Schnittstelle“ im Kapitel „Technische Daten“ im Anhang.

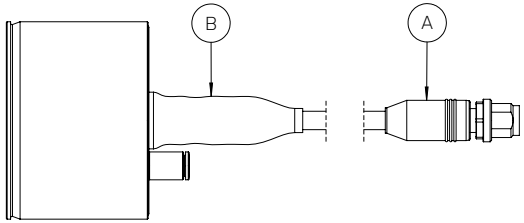


Abbildung 12

Verbindungsmöglichkeiten

Die Bedienoberfläche (Kamerabild sowie Einstellungen) ist bei den nachfolgend beschriebenen Netzwerkverbindungsarten mit einem der unter "Systemvoraussetzungen" in den Technischen Daten aufgeführten Browser erreichbar.

Netzwerk mit DHCP Server

In den meisten Fällen wird dem Steuerrechner die IP-Adresse durch den DHCP-Server des Netzwerkes zugeteilt. Die Adresse wird in der Verbindungsübersicht der Netzwerkgeräte aufgeführt. Sollten Sie nicht über die notwendigen Berechtigungen verfügen, um in die Verbindungsübersicht einzusehen, konsultieren Sie bitte Ihre Netzwerkadministration.

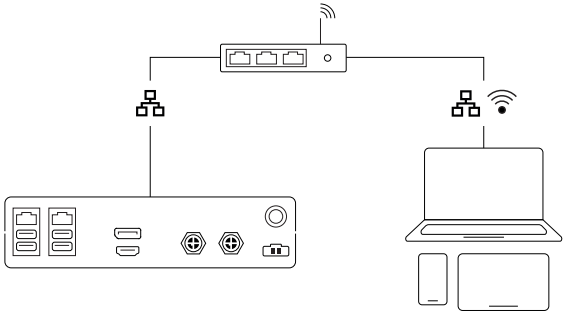


Abbildung 13

Bedienoberfläche (Browser):

```
http://192.168.1.2 *
```

RTSP-Adresse (VLC-Player, Surveillance Software, etc.):

```
rtsp://192.168.1.2:1025 *
```

* IP-Adresse beispielhaft. Die zugewiesene IP-Adresse finden Sie in der Verbindungsübersicht des Routers oder mithilfe eines Netzwerkscanners (z.B.: www.softperfect.com/products/

networkscanner).

Netzwerk ohne DHCP Server | Direktverbindung

Bei Direktverbindung mit einem Endgerät (Abb. 14, gestrichelte Linie) oder in einem Netzwerk ohne DHCP-Server (Abb. 14, durchgezogene Linie) lautet die fest voreingestellte IP-Adresse: 192.168.214.221 (Netzwerkschnittstelle 1) bzw. 192.168.222.222 (Netzwerkschnittstelle 2).

Geben Sie hierzu die IP-Adresse bzw. die URL

```
http(s)://192.168.214.221
```

bzw.

```
http(s)://192.168.222.222
in die Adressleiste Ihres Browsers
ein.
```

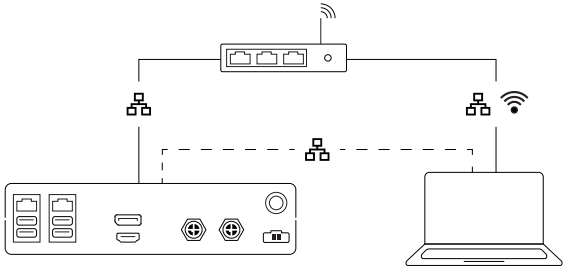


Abbildung 14

⚠ Achten Sie darauf, dass kein anderes Gerät in Ihrem Netzwerk über diese Adresse erreichbar ist.

❗ Achten Sie darauf, dass sich das Endgerät im selben Netzwerk mit ebenfalls fest voreingestellter IP-Adresse befindet.

Bedienoberfläche (Browser):

```
http(s)://192.168.214.221
http(s)://192.168.222.222
```

RTSP-Adresse (VLC-Player, Surveillance Software, etc.):

```
rtsp://192.168.214.221:1025
rtsp://192.168.222.222:1025
```

❗ Der Steuerrechner ist nach ungefähr einer Minute über die statischen IP Adressen erreichbar, sofern er auf DHCP eingestellt, aber kein DHCP Server im Netzwerk verfügbar ist. Sobald auf die statisch voreingestellten IP Adressen zurückgegriffen wurde, werden diese bis zum Neustart beibehalten.

Die IP-Adressen sind vorkonfiguriert und änderbar.

Verbindung mit zwei Netzwerken

Der Steuerrechner ist mit zwei Netzwerkschnittstellen ausgestattet.

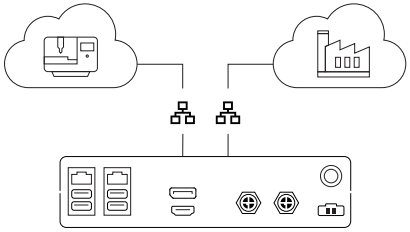


Abbildung 15

Beide Schnittstellen können unabhängig voneinander in jeweils einer der oben genannten Konfigurationen betrieben werden. Es ist möglich den Steuerrechner in zwei voneinander unabhängige Netzwerke einzubinden. Dies können beispielsweise das interne Maschinennetzwerk und das Firmennetzwerk sein. Über das Maschinennetzwerk kann die Kamera-Bedienoberfläche oder der Kamera-Stream auf der Maschinensteuerung eingebunden werden; über das Firmennetzwerk kann beispielsweise ein Remote-Zugriff eingerichtet

werden.

Verbindung über https

Um die https-Verbindung nutzen zu können, muss diese Schnittstelle entsprechend konfiguriert werden. Folgende Möglichkeiten stehen dabei zur Verfügung:

Das vorinstallierte Zertifikat nutzen

Es ist ein Zertifikat auf dem Steuerrechner vorinstalliert, das für interne Zwecke verwendet werden kann. Die Web-Bedienoberfläche kann über den Browser durch Eingabe der IP-Adresse (https://<IP>/) des Steuerrechners aufgerufen werden.

Es ist jedoch zu beachten, dass bei Verwendung des vorinstallierten Zertifikats der Browser immer eine Warnmeldung anzeigt, da dieses Zertifikat nicht verifiziert werden kann. Diese Meldung kann nicht verhindert werden, da das vorinstallierte Zertifikat nicht universell für jeden Domainnamen interpretiert werden kann. Wird die Verbindung nur für interne Zwecke hergestellt, kann diese Meldung ignoriert werden. Je nach Browser können weitere Informationen angezeigt werden.

Um das Zertifikat zu verifizieren, muss ein Zertifikat entweder selbst erstellt oder gekauft werden.

Selbst ein Zertifikat erstellen

Soll ein selbst erstelltes Zertifikat verwendet werden, so muss der Hostname im lokalen DNS-Server eingetragen werden (A-Record) und mit der IP-Adresse des Steuerrechners verknüpft werden.

Im nächsten Schritt muss das Zertifikat über die Web-Bedienoberfläche vom Rotoclear C Pro im Menüpunkt „Verbindungen“ unter „Zertifikat hochladen“ auf den Steuerrechner hochgeladen werden.

Wurde der „private Schlüssel“ des Zertifikats mit einem Passwort geschützt, so muss dieses beim Hochladen es Zertifikats in das Eingabefeld „Passwort (optional)“ eingegeben werden.

Optional kann auch direkt in der Web-Bedienoberfläche ein Zertifikat erstellt werden. Dafür muss im Menüpunkt „Verbindungen“ unter „Zertifikat erstellen“ der gewünschte Hostname eingetragen und das Zertifikat erstellt werden. Dann entfällt das Hochladen des Zertifikats wie zuvor beschrieben.

Zuletzt muss das Zertifikat auf dem Endgerät installiert werden. Wurde das Zertifikat über die Web-Bedienoberfläche erstellt, so kann es über den Download Button oder über folgenden Link heruntergeladen werden: http://<IP>/certificate/.

Danach muss das Zertifikat in die vertrauenswürdigen Stammzertifizierungsstellen des Endgeräts importiert werden. Hierfür sind Administratorrechte erforderlich. Unter Windows muss hierfür die Management-Konsole (MMC) mit dem Snap-In „Zertifikate“ genutzt werden. Dies ist erforderlich, damit die Echtheit des Zertifikats beim Aufbau der Verbindung validiert werden kann.

Nun kann über den Browser der Hostname des Steuerrechners aufgerufen werden, woraufhin sich die Web-Bedienoberfläche öffnet.

Ein Zertifikat kaufen

Wird ein Zertifikat von einer offiziellen

Zertifizierungsstelle genutzt, so muss dies über die Web-Bedienoberfläche vom Rotoclear C Pro im Menüpunkt „Verbindungen“ unter „Zertifikat hochladen“ auf den Steuerrechner hochgeladen werden. Wurde der „private Schlüssel“ des Zertifikats mit einem Passwort geschützt, so muss dieses beim Hochladen des Zertifikats in das Eingabefeld „Passwort (optional)“ eingegeben werden.

Nun kann über den Browser der Hostname des Steuerrechners aufgerufen werden, woraufhin sich die Web-Bedienoberfläche öffnet. Die Echtheit des Zertifikats wird beim Aufbau der Verbindung über die offizielle Zertifizierungsstelle validiert.

Dies ist nur möglich, wenn die intern genutzte Domain eine öffentliche Toplevel-Domain (z.B. .de, .com, usw.) hat. Des Weiteren ist hierfür eine Zertifikatsanfrage (CSR) erforderlich, welche nicht über den Steuerrechner generiert werden kann. Diese muss extern generiert und an die Zertifizierungsstelle übermittelt werden (z.B. über OpenSSL).

HDMI oder DisplayPort

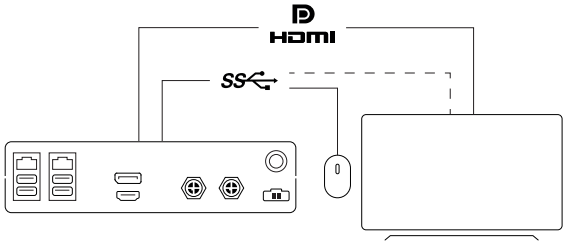


Abbildung 16

Für die Nutzung über HDMI oder DisplayPort wird zusätzlich eine Eingabemöglichkeit benötigt. Schließen Sie eine Maus (Abb. 16, durchgezogene Linie) oder einen Monitor mit Touchfunktionalität (Abb. 16, gestrichelte Linie) zusätzlich per USB an den Steuerrechner an. (Abb. 1-D1).

Schließen Sie Monitore nur in ausgeschaltetem Zustand an.

Integration in externe Systeme

RTSP-Stream

Wenn Sie den Kamera-Stream z. B. in ein bestehendes Überwachungssystem integrieren möchten, steht Ihnen das RTSP-Protokoll zur Verfügung. Informieren Sie sich in der Bedienungsanleitung oder beim Hersteller des Systems, ob Ihr System das Protokoll und die übertragbaren Auflösungen und Bildraten unterstützt und wie der Kamera-Stream eingebunden werden kann. Standardmäßig werden für den RTSP-Stream Zugangsdaten benötigt, dies kann in den Einstellungen unter „Netzwerk“ deaktiviert werden.

Die Stream-Adresse lautet

```
rtsp://<IP>:1025/stream.h264?user=<US
ER>&password=<PASS>
```

oder

```
rtsp://<IP>:1025
```

Alternativ geben Sie die IP-Adresse und den Port 1025 sowie ggf. die Zugangsdaten in Ihrem System an. Beachten Sie die im Anhang im Kapitel „Technische Daten“ angegebenen Latenzzeiten für dieses Protokoll.

Beachten Sie, dass ebenfalls die Bedienoberfläche nicht zur Verfügung steht. Zur Steuerung können Sie die API (siehe Abschnitt „API“) nutzen.

Http und https-Stream

Den Stream können Sie per http bzw. https über die URLs

```
http://<IP>/camera.mjpeg
https://<IP>/camera.mjpeg
```

auch direkt aufrufen.

Die URLs

```
http://<IP-Adresse>/camera.jpeg
https://<IP-Adresse>/camera.jpeg
```

liefern das zum Zeitpunkt des Aufrufes aktuelle Frame als Standbild.

Diese Optionen lassen sich deaktivieren.

Beachten Sie, dass bei dieser Zugriffsart die Bedienoberfläche nicht zur Verfügung steht. Zur Steuerung können Sie die API (siehe Abschnitt „API“) nutzen.

Integration in die Maschinensteuerung

Die Kamera-Bedienoberfläche oder der Kamerastream kann so in die Steuerungssysteme verschiedener Maschinenhersteller integriert werden, dass der Stream direkt auf dem Display der Maschinensteuerung sichtbar ist.

Konsultieren Sie hierzu die Bedienungsanleitung Ihrer Steuerungssoftware. Die aktuell spezifizierten Maschinensteuerungen bzw. Voraussetzungen können Sie dem Kapitel „Technischen Daten“ im Anhang entnehmen.

Software

Erster Start des Systems

Beim ersten Start des Systems können Sie die Sprache und die Zeiteinstellungen festlegen. Mit Hilfe des Einrichtungsassistenten werden Sie mit der Benutzeroberfläche vertraut gemacht.

Der Assistent kann später in den Einstellungen unter „System“ erneut aufgerufen werden.

Bedienoberfläche und Menü

Die Bedienelemente werden eingeblendet, wenn der Mauszeiger über den Stream bewegt oder eine Touch-Geste ausgeführt wird. Bei Inaktivität werden sie nach ca. 10 Sekunden wieder ausgeblendet.

Über das Menüsymbol oben links gelangen Sie zu den Schnelleinstellungen. Dort können Sie auf die allgemeinen Einstellungen zugreifen, das Visual Backup (siehe Abschnitt „Visual Backup“) aktivieren oder deaktivieren und, sofern zwei Kameraköpfe angeschlossen sind, die Bild-in-Bild-Optionen steuern. Außerdem können Sie die Beleuchtung einstellen und den Capture-Modus aufrufen (siehe Abschnitt „Capture-Modus“).

Mit den mittleren Bedienelementen am unteren Bildschirmrand kann ein sogenannter „Tag“ erstellt werden (großer Button in der Mitte, siehe Abschnitt „Visual Backup“). Mit dem Button rechts daneben kann ein Foto aufgenommen werden. Der Button links daneben führt zur Mediengalerie (siehe Abschnitt „Mediengalerie“).

Sofern der Capture Modus (siehe Abschnitt

„Capture Modus“) aktiv ist, kann zwischen den verschiedenen manuellen Aufnahmemodi gewechselt werden. Der Button rechts übernimmt die Funktion des „Taggens“ von Ereignissen. Der Button links führt weiterhin zur Mediengalerie.

In der linken unteren Ecke befindet sich der Umschalter zum Wechseln zwischen den Streams der Kameraköpfe. Dieses Element wird eingeblendet, sobald zwei Kameraköpfe mit dem Steuerrechner verbunden sind.

In der Mitte des oberen Bildschirmrandes befindet sich die Zoom-Anzeige, die den aktuellen Zoom-Status als Faktor anzeigt (siehe Kapitel SwipeZoom und Fokus).

In der rechten oberen Ecke befindet sich das Infocenter, in dem die Meldungen des Systems angezeigt werden.

Sobald neue Meldungen vorliegen, werden diese als Vorschau angezeigt. Durch Klicken auf das Symbol werden alle vorhandenen Meldungen angezeigt.

Bitte beachten Sie, dass die in diesem Kapitel beschriebenen Optionen, Einstellungen sowie der Funktionsumfang je nach Modell bzw. Ausstattungsvariante variieren können. Die Verfügbarkeit kann auch von der installierten Softwareversion abhängen. Achten Sie darauf, stets die aktuellste verfügbare Softwareversion zu installieren (siehe Kapitel „Softwareupdate“). Für einige Optionen oder Funktionen ist ein separater, kostenfreier oder kostenpflichtiger Lizenzschlüssel erforderlich.

Softwareupdate

Die aktuelle Version der Software wird in den Einstellungen unter „System“ in der Rubrik „Update Steuerrechner“ angezeigt.

Achten Sie darauf, die Software des Steuerrechners immer auf dem aktuellsten Stand zu halten. Jeder neue Softwarestand kann neue Funktionen, Verbesserungen und Fehlerbehebungen, die auch sicherheitsrelevant sein können, beinhalten.

Der Update-Vorgang kann mehrere Minuten in Anspruch nehmen. Das Kamera-System kann in dieser Zeit nicht genutzt oder anderweitig bedient werden. Der Steuerrechner startet nach Abschluss der Aktualisierung neu. Gegebenenfalls muss die Web-Oberfläche neu geladen werden.

Service zum Produkt kann nur zur jeweils aktuellen Softwareversion geboten werden.

Es bestehen verschiedene Möglichkeiten die Software auf dem Steuerrechner zu aktualisieren.

Online Update (Meldung)

Voraussetzung:

1. Steuerrechner muss mit dem Internet verbunden sein.
2. Web-Bedienoberfläche oder Video-Port-Oberfläche (HDMI oder DisplayPort) ist geöffnet.

Die Bedienoberfläche benachrichtigt automatisch, sobald ein Update zur Verfügung steht. Klicken Sie auf „aktualisieren“ und warten Sie bis das Update abgeschlossen ist.

Online Update (Menü)

Voraussetzung:

1. Steuerrechner muss mit dem Internet verbunden sein.
2. Web-Bedienoberfläche oder Video-Port-Oberfläche (HDMI oder DisplayPort) ist geöffnet.

Sobald ein Update zur Verfügung steht wird dies auch in den Einstellungen unter „System“ in der Rubrik „Update Steuerrechner“ angezeigt. Um manuell auf neue Updates zu überprüfen klicken Sie auf das Aktualisieren-Symbol. Wird eine neuere Version gefunden klicken Sie auf „aktualisieren“ um das Update zu installieren.

Manuelles Update (Drag & Drop)

Voraussetzung:

1. Software-Datei wurde von rotoclear.com/de/cpro-downloads heruntergeladen.
2. Web-Bedienoberfläche ist geöffnet.

Ziehen Sie die Software-Datei per Drag & Drop ins Browserfenster in dem die Web-Bedienoberfläche geöffnet ist. Bestätigen Sie den Dialog mit „OK“ und warten Sie bis das Update abgeschlossen ist.

Manuelles Update (USB-Speichermedium)

Voraussetzung:

1. Software-Datei wurde von rotoclear.com/de/cpro-downloads heruntergeladen.
2. Web-BedienoberflächeoderVideo-Port-Oberfläche (HDMI oder DisplayPort) ist geöffnet.

Kopieren Sie die Software-Datei in das Hauptverzeichnis eines USB-Speichermediums und stecken Sie es in einen USB-Port am Steuerrechner ein. In den Einstellungen wird unter „System“ in der Rubrik „Update Steuerrechner“ eine Schaltfläche angezeigt. Alternativ kann das Update auch durch einen Klick auf „Software-Datei auswählen“ aus einem Unterverzeichnis ausgewählt werden. Klicken Sie auf „aktualisieren“ und warten Sie, bis das Update abgeschlossen ist.

Sobald eine neuere Software-Datei auf einem Speichermedium erkannt wird, erscheint eine Meldung. Es beginnt ein Countdown, nach dessen Ablauf das Update automatisch installiert wird. Zum Abbrechen können Sie die Meldung mit „Abbrechen" bestätigen oder das USB-Speichermedium entfernen.

⚠ Entfernen Sie weder das Speichermedium noch die Stromversorgung, sobald der Updateprozess gestartet ist.

Zurücksetzten auf Werkseinstellungen

Wenn Sie die Software des Kamera-Systems wieder in den Auslieferungszustand bringen möchten oder wenn die Software des Steuerrechners nicht mehr starten oder offensichtlich nur noch fehlerhaft funktionieren sollte (beispielsweise aufgrund einer fehlerhaften Konfiguration, unterbrochenem oder fehlgeschlagenem Update), so kann sie auf Werkseinstellungen zurückgesetzt werden.

Ist die Bedienoberfläche nicht mehr erreichbar, so besteht die Möglichkeit über den rückseitig angebrachten Reset-Knopf (Abb. 4-B) die Werkseinstellungen wieder herzustellen. Drücken und halten Sie den Reset-Knopf für 10 Sekunden.

⚠ Beim Reset werden alle benutzerspezifischen Einstellungen gelöscht und auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt.

SwipeZoom

Mit dem Mausrad oder mit einer Zoomgeste auf einem Touchmonitor können Sie die Zoomfunktion bedienen. Der Ausschnitt kann mittels Linksklick oder Touchgeste verschoben werden.

Bei Betätigen der Zoomfunktion wird mittig am oberen Bildschirmrand ein Schieberegler sowie eine interaktive Positionsanzeige des Ausschnittes angezeigt. Diese Anzeige wird ebenfalls bei Klick auf den dort platzierten Zoom-Indikator eingeblendet.

Bei Kameraköpfen, in denen eine weitwinklige und eine telemetrische Linse verfügbar ist, wechselt das System automatisch zwischen den Optiken hin- und her, wenn bei der Zoomfunktion eine entsprechende Zoomstufe überschritten wird. Über den Zoomstatus mittig am oberen Bildschirmrand kann auch manuell zwischen weitwinkliger und telemetrischer Optik umgeschaltet werden.

Fokussierung

! Der Kamerakopf kann entweder auf eine oder zwei fix definierte Fokuslagen voreingestellt oder mit fokussierbaren Optiken oder einer Kombination aus beidem ausgestattet sein.

Fokussierbare Optiken können mittels Doppelklick auf den Stream auf einen gewünschten Bildbereich scharf gestellt werden (Tap-Fokus). Dazu wird an der gewünschten Stelle der Fokus-Indikator eingeblendet, mithilfe dessen über den Schieberegler auch manuell fokussiert werden kann.

Die Tap-Fokus Funktion funktioniert am besten an gut sichtbaren Kanten oder Übergängen mit hohem Kontrast. Auf einfarbigen Flächen kann es vorkommen, dass der Schärfepunkt nicht oder nicht sofort gefunden wird. Fokussieren Sie in diesem Fall auf einen anderen naheliegenden Punkt oder manuell über den Schieberegler.

Bei Kameraköpfen, in denen zwei auf fix definierte Fokusbereiche eingestellte Optiken verfügbar sind, kann über den Zoom-Indikator zwischen beiden Fokusbereichen hin und her gewechselt werden.

Speicher

! Für die Bild- und Videoaufzeichnung sowie für die Visual Backup-Funktion (siehe Kapitel „Visual Backup") steht standardmäßig der interne Speicher zur Verfügung.

Es können auch externe Speichermedien oder Netzwerkspeicher verwendet werden, es wird jedoch empfohlen, für alle Aufzeichnungen den internen Speicher zu verwenden.

Interner Speicher

Im Steuerrechner ist eine Festplatte integriert. Je nach Ausstattung ist diese unterschiedlich groß. Standardmäßig ist der interne Speicher ausgewählt.

Einbinden als Netzlaufwerk

Der interne Speicher kann als Netzlaufwerk im Netzwerk zur Verfügung gestellt werden, um direkt auf die gemachten Aufzeichnungen, Fotos oder Visual Backup Dateien zugreifen zu können.

Geben Sie dazu als Pfad an:

```
\\<Hostname>\internalSSD
```

USB-Speichermedium

Es können externe Festplatten und USB-Speicher als Speichermedium verwendet werden. Achten Sie darauf, dass das Medium in einem der unterstützten Dateisysteme formatiert ist. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „Technische Daten“ im Anhang.

Stecken Sie das USB-Speichermedium in einen USB-Steckplatz ein. Die Software erkennt den Speicher automatisch. Er kann über die Meldung direkt ausgewählt oder kann in den Einstellungen unter „Aufnahme“ für manuelle Aufnahmen bzw. für Visual Backup Aufnahmen eingestellt bzw. geändert werden.

Achten Sie darauf, dass das USB-Speichermedium in einem der unterstützten Dateisysteme formatiert ist. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „Technische Daten“ im Anhang.

Netzwerkspeicher

Für manuelle Aufnahmen bzw. für Visual Backup Aufnahmen können ebenfalls Dateifreigaben im Netzwerk als Speicherort ausgewählt werden.

Information zur Einrichtung von Dateifreigaben am Beispiel von Windows 10 und Linux (Ubuntu) finden Sie im Anhang unter „Dateifreigaben einrichten“.

Verbinden des Netzwerkspeichers

Klicken Sie in den Einstellungen unter „Aufnahme“ in der Rubrik „Netzwerkspeicher“ auf den Button „Netzwerkspeicher“. Es erscheint ein neues, aufklappbares Element, wo Sie die Zugangsdaten zu Ihrer Freigabe angeben können. Drücken Sie auf „Verbinden“, um die Verbindung zum Netzlaufwerk herzustellen. Bei jedem Start des Systems wird die Verbindung automatisch wieder hergestellt, solange die Dateifreigabe verfügbar ist. Es können mehrere Profile angelegt werden, zwischen denen per Klick auf das jeweilige Element gewechselt werden kann.

Visual Backup und „Tags“

Mit dem Visual Backup bietet das Kamera-System die Funktion eines Videoüberwachungssystems.

Damit können Prozesse in der Maschine im Hintergrund kontinuierlich aufgezeichnet und für einen definierbaren Zeitraum gespeichert werden.

Ist das Visual Backup aktiviert, werden Aufnahmen mit der Gesamtdauer des eingestellten Aufnahmezeitraumes gespeichert. Der Aufnahmezeitraum kann in den Einstellungen unter „Aufnahme“ in der Rubrik „Visual Backup Einstellungen“ definiert werden.

Aufnahmen, die über die Gesamtdauer des definierten Aufnahmezeitraumes hinausgehen, werden vom System mithilfe eines automatischen Löschzyklus selbstständig gelöscht.

„Tags“

Wichtige Momente können mit einem sogenannten „Tag“ markiert werden. Dies kann unmittelbar zum gewünschten Zeitpunkt in der Benutzeroberfläche oder nachträglich in der Galerie erfolgen.

„Tags“ können einer Kategorie zugewiesen werden, Kategorien können beim Setzen eines „Tags“ angelegt und ausgewählt werden.

Sobald ein „Tag“ gesetzt ist, wird der entsprechende Aufnahmeteil vom automatischen Löschzyklus ausgenommen und dauerhaft gespeichert.

Sobald alle „Tags“ der entsprechenden Aufnahmen wieder gelöscht worden sind, werden sie wieder in den automatischen Löschzyklus mit aufgenommen.

Capture Modus

Der Capture Modus kann über das Menü-Symbol links oben in der Bedienoberfläche aktiviert werden. Danach stehen verschiedene manuelle Aufnahmemodi zur Verfügung. Es kann zwischen Foto-, Video-, Zeitraffer- und Slow-Motion-Aufnahme gewechselt werden. Mit dem Aufnahmeknopf wird eine Aufnahme eines Videos bzw. Fotos ausgelöst.

Während der Capture Modus aktiv ist, läuft das Visual Backup im Hintergrund weiter, sofern es aktiviert ist.

Bitte beachten Sie, dass 4K-Aufnahmen und Slow-Motion-Aufnahmen nicht möglich sind, wenn Visual Backup im Hintergrund aktiviert ist.

Deaktivieren Sie Visual Backup, um diese Aufnahmemodi nutzen zu können.

Videoaufnahmen bis FullHD sowie Fotoaufnahmen sind davon nicht betroffen, diese sind auch bei aktiviertem Visual Backup möglich.

Mediengalerie

Über die Schaltfläche Mediengalerie in der Bedienoberfläche (linke Schaltfläche von den Schaltflächen in der Mitte am unteren Bildschirmrand) gelangen Sie zur Mediengalerie. Dort stehen Ihnen zwei Ansichten zur Auswahl.

Timeline

Über die Timeline kann zu einem beliebigen Zeitpunkt in der Vergangenheit navigiert werden bzw. zurück auf die Live-Ansicht gegangen werden.

„Tags“ und gemachte Aufnahmen oder Fotos werden auf der Timeline zu den jeweiligen Zeitpunkten aufgelistet.

Als grau schraffiert werden Abschnitte dargestellt, in denen keine Aufnahme stattgefunden hat.

Liste

Es wird eine Liste aller „Tags“ sowie Aufnahmen oder Fotos neben einer Vorschau angezeigt.

Es besteht die Möglichkeit Aufnahmen und „Tags“ auf Ihr Endgerät herunterzuladen (nur Web-Bedienoberfläche). Elemente können gelöscht werden. Das Löschen kann nicht rückgängig gemacht werden.

Filter und Kategorien

Über die Filter- oder Kategorie-Funktion können in beiden Ansichten „Tags“ und Aufnahmen gefiltert angezeigt werden. Über den Zeitfilter können verschiedene vordefinierte Zeiträume bzw. über das Kalenderelement selbst definierte Zeiträume

ausgewählt werden.

Lagesensor

Der Kamerakopf ist mit einem Lagesensor ausgestattet, mit dem das Kamerabild automatisch, beispielsweise beim beweglichen Einbau an der Spindel, ausgerichtet werden kann. Die Funktion kann in den Einstellungen unter „Bedienung“ aktiviert oder deaktiviert werden.

Licht

Im Kamerakopf sind LEDs für die Ausleuchtung des Arbeitsraumes vorhanden. Diese können im Menü ein- und ausgeschaltet bzw. gedimmt (ab Kamerakopf V5.0) werden.

Rotor

Die rotierende Sichtscheibe kann für Wartungszwecke (z.B. Tausch oder Reinigung des Rotors, siehe Kapitel „Betrieb und Wartung“) in den Einstellungen unter „Bedienung“ temporär angehalten werden. Bitte beachten Sie, dass die Sichtscheibe grundsätzlich rotieren muss, um dauerhaft klaren Einblick zu gewähren. Solange der Rotor angehalten ist, wird eine entsprechende Meldung in der Oberfläche eingeblendet, die eine schnelle Möglichkeit zur Aktivierung bereithält.

Bild-in-Bild Modus

Sind zwei Kameraköpfe an einen Steuerrechner angeschlossen, so können beide Streams als Bild-in-Bild oder als Splitscreen gleichzeitig betrachtet werden. Hierzu können die Anzeigemodi im Menü umgeschaltet werden.

Mit dem Umschaltbutton in der Oberfläche können die Positionen beider Streams getauscht werden.

Selbstdiagnose

Rotoclear C Pro ist mit diversen Sensoren ausgestattet, die eine Selbstdiagnose ermöglichen. Bei kritischen Abweichungen von Sollwerten, wird auf der Oberfläche ein entsprechender Hinweis oder eine Warnung angezeigt. Alle ermittelten Werte und Informationen werden in den Einstellungen unter „System“ den jeweiligen Komponenten zugeordnet angezeigt.

! Bitte beachten Sie, dass die angezeigten Temperaturen hoch sein können. Daher darf der Kamerakopf nicht in uneingebautem Zustand betrieben werden (siehe Kapitel „Inbetriebnahme“ und „Technische Daten“ im Anhang). Die Temperaturen sind jeweils die Temperaturen des FPGA und unterscheiden sich von den Gehäusetemperaturen.

Zeit- und Datumseinstellung

Im Einrichtungsassistent, der sich beim ersten Hochfahren des Systems öffnet, oder in den Einstellungen unter „System“ können Zeit und Datum mit Hilfe eines NTP-Servers synchronisiert werden. Für die Standardeinstellung ist eine aktive Internetverbindung Voraussetzung. Wird ein individueller Zeitserver festgelegt, stellen Sie sicher, dass dieser für den Steuerrechner erreichbar ist.

Alternativ kann die Zeit und das Datum manuell eingestellt werden.

Web Client Protection

Es besteht die Möglichkeit die Web-Oberfläche gegen unbefugte Zugriffe zu schützen, empfehlenswert ist dies insbesondere wenn der Steuerrechner Zugang zum Internet hat. Hierfür kann für den Nutzer „admin" ein Passwort definiert werden. Bevor der Stream sowie die Web-Oberfläche zur Verfügung stehen, muss sich mit diesen Zugangsdaten eingeloggt werden.

Bitte beachten Sie, dass der Zugang zur HDMI- bzw. DisplayPort Oberfläche nicht mittels Zugangsdaten beschränkt werden kann. Sollte diese verloren sein, können diese ausschließlich über die HDMI- bzw. DisplayPort-Oberfläche zurückgesetzt oder geändert werden. Schränken Sie gegebenenfalls den Zugriff auf diese Schnittstelle physikalisch ein, um unbefugtem Zugriff vorzubeugen.

Verbindungseinstellungen

Das Kamera-System verfügt über zwei Netzwerkschnittstellen.

Die IP-Einstellungen sind auf den Modus „Automatisch (DHCP)“ voreingestellt. Siehe ebenfalls Kapitel „Schnelleinstieg“ sowie „Netzwerk“. Wird der Steuerrechner über eine der Schnittstellen an ein Netzwerk angeschlossen, so lässt er sich automatisch eine IP Adresse zuweisen. Ist im Netzwerk kein DHCP Server verfügbar, so wird nach ca. einer Minute auf die statisch voreingestellte IP Adresse gewechselt. Sobald auf die statisch voreingestellten IP Adressen zurückgegriffen wurde, werden diese bis zum Neustart beibehalten.

Der Zugriff auf den Steuerrechner setzt ein Endgerät im gleichen Netzwerk voraus. Um die statische IP Adresse, sowie alle zugehörigen Parameter zu konfigurieren, kann auf „Manuell (statische Konfiguration)“ umgeschaltet werden.

Im Falle, dass der Modus „Manuell (statische Konfiguration)“ eingestellt ist, aber die IP Adresse nicht mehr bekannt, so kann über die HDMI Oberfläche die IP Adresse eingesehen oder die Einstellung geändert werden.

Protokolle

Die Software wählt standardmäßig das Streaming-Protokoll automatisch aus. Es kann auch manuell eingestellt werden. Es stehen verschiedene Möglichkeiten zur Datenübertragung bzw. verschiedene Datenformate zur Verfügung.

Bitte beachten Sie, dass nicht alle als kompatibel gelisteten Browser alle Datenübertragungen bzw. -formate unterstützen.

Anzeigeoptionen

In den Einstellungen unter dem Menüpunkt „Anzeige“ werden Informationen zur Auflösung sowie Bildwiederholraten des Webstream angezeigt.

Es können kameratypische Einstellungen zur automatischen oder manuellen Bildkorrektur vorgenommen werden.

Weiterhin kann der Stream angehalten werden, um die Aufnahme beispielsweise von Personen bei Wartungsarbeiten im Inneren der Maschine aufgrund von Datenschutzbestimmungen zu verhindern.

Aufnahmeoptionen

Ein Zeit- und Datumstempel kann im Stream eingeblendet und mit aufgenommen werden.

Manuelle Aufnahmen und Visual Backup Daten lassen sich mit einem Zusatz zum Dateinamen versehen.

Sprachauswahl

Unter „System“ steht eine Sprachauswahl zur Verfügung, mit der das Menü auf mehreren Sprachen angezeigt werden kann.

API (Zubehör)

Rotoclear C Pro bietet eine API zur Steuerung oder Automatisierung mittels externer Systeme über http bzw. https-Befehle oder über eine Websocket-Verbindung

Die API benötigt einen kostenfreien API Lizenz Code, der in den Einstellungen unter „Module" generiert werden kann.

Die Verwendung der API, die verfügbaren Informationsanfragen, die Befehlsübersicht sowie Beispiele in verschiedenen Programmiersprachen sind auf unserer Website unter rotoclear.com/de/api dokumentiert.

Normalbetrieb

Im Normalbetrieb ist der Kamerakopf typischerweise im Maschineninnenraum bzw. in medienbeaufschlagter Umgebung, der Steuerrechner typischerweise im Schaltschrank montiert.

Der Rotor des Kamerakopfes dreht mit ca. 4.000 Umdrehungen pro Minute und wird von der zugeführten Sperrluft gegen die Umgebung abgedichtet.

Im Normalbetrieb kann der Stream auf einem separaten oder der Maschinensteuerung zugehörigen Monitor angezeigt werden.

Betrieb und Wartung

⚠ Während des Betriebs der Maschine muss das Rotoclear C Pro eingeschaltet sein und der Kamerakopf dauerhaft mit Sperrluft versorgt werden.

Rotor

⚠ Berühren Sie nicht die rotierende Sichtscheibe während der Rotation. Gefahr leichter Verletzungen.

Die Rotorscheibe kann bei Beschuss oder äußerer Gewalteinwirkung splittern. Infolge dessen können Bruchstücke radial nach außen geschleudert werden und zu Verletzungen führen.

Halten Sie bei Arbeiten in unmittelbarer Nähe des Kamerakopfes, die eine Beschädigung des Rotors zur Folge haben können, einen angemessenen Sicherheitsabstand ein und tragen Sie eine Schutzbrille.

⚠ Der Motor darf nicht dauerhaft mechanisch (z.B. durch Verschmutzungen) blockiert werden und muss frei drehen können, da sonst der Rotorantrieb beschädigt werden kann (Verlust der Gewährleistung).

⚠ Um einen sicheren und beschädigungsfreien Betrieb zu ermöglichen, achten Sie auch beim Betreiben des Systems auf die Sicherheits- und Gewährleistungshinweise in den Kapiteln „Montage" und „Inbetriebnahme".

Reinigung

Trotz der Selbstreinigung der rotierenden

Sichtscheibe kann die Durchsicht aufgrund von Öl- bzw. Kühlschmierstoffrückständen oder kalkhaltigem Wasser mit der Zeit beeinträchtigt werden. Reinigen Sie die Sichtscheibe in regelmäßigen Abständen mit einem feuchten Tuch. Ziehen Sie dazu vorsichtig bei laufendem Motor langsam mit einem Finger das Tuch von innen nach außen. Wiederholen Sie den Vorgang bis die Sicht wieder ideal ist. Bei stärkeren Verschmutzungen können Sie die Sichtscheibe mit einem Glasreiniger oder Isopropanol reinigen.

Nehmen Sie die Reinigung der rotierenden Sichtscheibe in den Maschinenwartungsplan mit auf. Wir empfehlen die wöchentliche Reinigung, je nach Umgebungsbedingungen auch öfter.

Bitte beachten Sie, dass bei eingeschalteter Maschine auch der Kamerakopf in Betrieb sein bzw. die Sichtscheibe rotieren muss. Nur so kann sich die Sichtscheibe stets selbst reinigen. Für eine klare Sicht ist es essenziell, dass kein Medium, auch nebelartige Kühlschmierstoffe, auf die stehende Sichtscheibe gelangt und dort Verunreinigungen hinterlässt. Insbesondere verursachen in der Luft verwirbelte Kleinstmengen von Kühlschmierstoff Scheibenverkrustungen und Verunreinigungen.

Rotorwechsel

Bei starker Verschmutzung, Beschädigung oder Bruch durch einen Crash mit abgebrochenen Werkzeug- oder Werkstückteilen kann es notwendig sein, den Rotor zur Reinigung auszubauen oder auszutauschen.

Schalten Sie das gesamte Gerät inkl. Leuchte aus, lassen Sie es 5 Minuten abkühlen und entfernen Sie nach Auslaufen des Rotors die Schraube in der Mitte. Entnehmen Sie den Rotor mithilfe des mitgelieferten Saugnapfs. Das Aushebeln des Rotors durch einen Gegenstand, der in den Spalt gesteckt wird, führt leicht zu Beschädigungen. Dies führt zum Verlust der Gewährleistung des Systems.

Falls der Rotor beschädigt sein sollte, tragen Sie geeignete Schnittschutzhandschuhe. Wir empfehlen, eine Ersatzscheibe vorzuhalten und diese im Wechsel einzusetzen und zu reinigen. Dadurch sind klare Sicht auf das Geschehen und somit optimale Fertigungsvoraussetzungen jederzeit gegeben.

Der Rotor ist ein Verschleißteil. Verschmutzung oder Beschädigung der Sichtscheibe durch Späne oder sonstige Teile stellen kein Reklamationsgrund dar.

Wird die rotierende Sichtscheibe von einem wegfliegenden Teil getroffen, so muss sie sofort getauscht werden.

Betreiben Sie den Kamerakopf nie ohne aufgesetzte rotierende Sichtscheibe. Sofern die Maschine in der Zwischenzeit betrieben werden soll, ist der Kamerakopf sicher vor Eindringen und Beschädigungen durch Späne, Partikel, Ölen, Kühlschmierstoff bzw. anderweitigen Medien zu schützen und komplett auszuschalten. Hierfür kann die mitgelieferte Schutzkappe verwendet werden. Andernfalls kann Rotoclear C Pro beschädigt und unbrauchbar werden. Dies hat einen Verlust der Gewährleistung zur Folge.

Außerbetriebnahme und Entsorgung

⚠ Nach Richtlinie der WEEE gehören elektronische und elektrische Geräte nicht in den Hausmüll. Dieses Produkt und seine Bestandteile müssen getrennt entsorgt oder wiederverwertet werden. Nutzende verpflichten sich dazu, das Produkt gemäß den geltenden gesetzlichen Regelungen zu entsorgen.

Störbeseitigung

Es ist kein Bild zu sehen / Die Bedienoberfläche ist nicht erreichbar

Prüfen Sie, ob alle Datenkabel korrekt verbunden sind und das System mit Strom versorgt ist. Bei Verbindung über HDMI oder DisplayPort prüfen Sie, ob der Monitor korrekt verbunden und eingeschalten ist und ob die korrekte Eingabequelle ausgewählt ist.

Bei Verbindung über Ethernet prüfen Sie in der Verbindungsübersicht des Netzwerks, ob das Gerät korrekt verbunden ist. Ist ein DHCP-Server im Netzwerk vorhanden, so kann es sein, dass die Initialisierung der IP-Adresse eine kurze Zeit beanspruchen kann. Sofern kein DHCP-Server im Netzwerk vorhanden ist, erreichen Sie die Bedienoberfläche über die voreingestellte statische IP-Adresse.

Achten Sie darauf, dass Ihr Firmennetzwerk keine Zugangsbeschränkungen hat, die eine Verbindung verhindern können. Kontaktieren Sie hierzu im Zweifelsfall Ihre Netzwerkadministration.

Der Rotor dreht sich nicht

Prüfen Sie, ob das Gerät korrekt verbunden und eingeschaltet ist. Prüfen Sie, ob sich der Rotor frei drehen lässt und nicht blockiert. In den Einstellungen wird die Drehzahl des Motors angezeigt. Sollte der Motor beim Start des Systems nicht hochfahren, so wenden Sie sich bitte an den Service.

Das LED-Licht funktioniert nicht

Prüfen Sie im Menü, ob das Licht eingeschaltet ist. Funktioniert nur eines der beiden Module oder keines, so wenden Sie sich bitte an den Service.

Die Sichtscheibe beschlägt / es dringt Flüssigkeit in den Zwischenraum von Rotor und Abdeckung

Prüfen Sie, ob die Sperrluft korrekt angeschlossen und eingestellt ist und ob eine Fehlermeldung des Systems vorliegt. Sollten die Einstellungen korrekt sein, prüfen Sie die Sauberkeit der Sperrluft gemäß der im Kapitel „Technische Daten" im Anhang genannten Anforderungen. Installieren Sie bei Verschmutzung eine Wartungseinheit, um die geforderte Reinheit der Sperrluft zu gewährleisten.

Das Bild ist unscharf oder verschwommen

Prüfen Sie, ob der Rotor auf der Innen- bzw. Außenseite verunreinigt ist und reinigen Sie ihn mit einem feuchten Tuch. Nutzen Sie gegebenenfalls ein geeignetes Reinigungsmittel wie Glasreiniger oder Isopropanol.

Messen Sie ebenfalls den Arbeitsabstand des Kamerakopfs und überprüfen Sie, ob dieser mit der Fokuslage des Objektivs übereinstimmt. Wird der Kamerakopf in einem falschen Abstand betrieben, so kann kein scharfes Bild angezeigt werden. Eine nachträgliche Fokussierung ist aufgrund der Dichtigkeit nur durch den Hersteller möglich. Ändern Sie entweder den Arbeitsabstand oder wenden Sie sich an den Service.

Der Stream hat Bildstörungen.

Prüfen Sie, ob Ihre Datenkabel so verlegt sind, dass keine Störsignale z.B. von Stromkabeln eingebracht werden. Verwenden Sie ausschließlich das beigelegte Datenkabel. Verlängern Sie die Datenkabel nicht, da jede Schnittstelle die Qualität beeinträchtigt und die maximal mögliche Datenkabellänge reduziert.

Das Bild wird verzögert wiedergegeben.

Die Latenz hängt maßgeblich von der eingesetzten Hardware und des Übertragungsweges ab. Stellen Sie bei Nutzung der Netzwerkfunktionalitäten sicher, dass ausreichend Bandbreite im Netzwerk vorhanden ist. Sind Übertragungsstrecken über WLAN vorgesehen, so stellen Sie sicher, dass auf den verwendeten Kanälen bzw. Frequenzen ausreichend Bandbreite zur Verfügung steht. Typische Latenzen mit optimalem Aufbau finden Sie im Kapitel „Technische Daten" im Anhang.

Wählen Sie gegebenenfalls ein anderes Übertragungsprotokoll.

Das Bild ruckelt oder hängt.

Bei Verbindung über Ethernet ist die Übertragungsrate abhängig von der Auslastung des Netzwerks. Hohe Datenraten entstehen bei Einstellung hoher Qualität bzw. niedriger Kompression, hoher Auflösung und hoher Bildwiederholrate. Auch der Bildinhalt hat Einfluss auf die Datenrate des Streams: je kontrastreicher und detailreicher das Bild, desto höhere Datenraten fallen an.

Bei verzögerter Wiedergabe reduzieren Sie die Auflösung, Datenrate und Qualität des Bildes in

den Einstellungen.

Die Web-Bedienoberfläche / einzelne Funktionen sind nicht verfügbar oder der Stream lädt nicht

Einzelne Funktionen können je nach Ausstattungsvariante verfügbar oder nicht verfügbar sein.

Sollten grundlegende Funktionalitäten, wie beispielsweise das Anzeigen des Streams oder die Zoom- bzw. Touchfunktionalität nicht funktionieren, achten Sie darauf, dass Sie einen kompatiblen Browser verwenden. Achten Sie stets darauf die aktuellste Version einzusetzen, da ältere Browser die eingesetzte Technik möglicherweise nicht unterstützen oder die Bedienoberfläche fehlerhaft oder unvollständig darstellen können.

Die Liste der unterstützten sowie nicht unterstützen Browser finden Sie im Kapitel „Technische Daten“ im Anhang. Diese Angaben beziehen sich jeweils auf die aktuellsten Versionen.

Achten Sie beim Einsatz einer Firewall darauf die entsprechenden Ports freizugeben.

Dateifreigaben

Einrichtung in Windows 10

Die Nutzung einer Dateifreigabe als Speicherort basiert auf dem Protokoll Samba / Cifs 3.0 (siehe Kapitel „Technische Daten“ im Abschnitt „Speicher“).

Um eine Windows Dateifreigabe einzurichten, öffnen Sie die Eigenschaften des entsprechenden Ordners. Im Reiter „Freigabe“ klicken Sie auf „Erweiterte Freigabe...“ und aktivieren Sie das Kontrolkästchen „Diesen Ordner freigeben“.

Stellen Sie sicher, dass Sie dem entsprechenden Benutzer die erforderlichen Lese- und Schreibrechte zuweisen (Vollzugriff).

Beachten Sie, dass hierfür Administratorrechtenotwendig sein können.

Einrichtung unter Linux (Ubuntu)

1. Installation
   ```
   sudo apt install samba samba-common
   ```
2. Nutzer „rotoclear“ erstellen (Die Abfragen können mit <Enter> übersprungen werden):
   ```
   sudo adduser --no-create-home
   --disabled-login
   --shell /bin/false rotoclear
   ```
3. Passwort für den Zugriff des Benutzers „rotoclear“ anlegen:
   ```
   sudo smbpasswd -a rotoclear
   ```
4. Erstellen eines Ordners. Der letzte Befehl macht den Benutzer rotoclear auf Systemebene zum Besitzer des Ordners.
   ```
   sudo mkdir /mnt/rotoclearShared
   cd /mnt/rotoclearShared
   ```

```
sudo chown -R rotoclear: /mnt/
rotoclearShared
```

5. Das Erstellen der Freigaben erfolgt über die Datei „/etc/samba/smb.conf“ welche mit dem Texteditor geöffnet und bearbeitet werden kann. Die Konfigurationsdatei kann beispielsweise mit dem Editor Nano geöffnet werden:

```
sudo nano /etc/samba/smb.conf
```

6. Scrollen Sie in dieser Datei mit der Pfeil-nach-unten Taste ganz ans Ende und fügen folgende Zeilen ein. Anschließend speichern Sie die Datei mit der Tastenkombinationen <Strg+O> und beenden Sie den Editor mit <Strg+X>.

```
[storage]
comment = Storage
path = /mnt/rotoclearShared
write list = rotoclear
valid users = rotoclear
force user = rotoclear
```

7. Damit die Änderungen wirksam werden muss der Samba-Dienst einmal neu gestartet werden. Dies geschieht mit dem Befehl:

```
sudo systemctl restart smbd.service
```

Anschließend ist die Freigabe im Netzwerk unter folgenden Zugangsdaten verfügbar:

```
Netzwerk Adresse: <IP-Adresse des
Gerätes>/
storage
Benutzername: rotoclear
Passwort: changeme
```

Technische Daten

Steuerrechner

Nennspannung	24 VDC, Verpolschutz
Leistungsaufnahme	96 W (max., mit 2 Kameraköpfen und 4 Signalverstärkern)
Strom	4 A (max., mit 2 Kameraköpfen und 4 Signalverstärkern)
Abmessung	205 × 50 × 109 (125 inkl. Clip) mm
Gehäuse	Aluminium beschichtet
Schutzklasse	IP30
Lagertemperatur	–20 — +60 °C zulässig
Betriebstemperatur	+10 — +40 °C zulässig
FPGA Temperatur	0 — +85 °C Normalbetrieb, kurzfristig max. 125 °C zulässig
Befestigung	Clip für Hutschiene DIN EN 60715
Gewicht	ca. 0,7 kg
Ethernet	2 × 1 Gbit/s
USB	4 × USB 3.0, je 900 mA max.
DisplayPort	1 ×
HDMI	1 ×
Daten	2 × M12 x-codiert (female)
Ausgangsspannung	48 VDC (Versorgung Kamerakopf)
Prüfspannung	5 VDC (Erkennung Kamerakopf)
Drehmoment Stecker Datenkabel	0,6 Nm

Kamerakopf

Nennspannung	48 VDC (über Datenkabel)
Abmessung	Ø70 × 50 mm (ohne Halterung)
Gehäuse	Edelstahl, Aluminium, Glas

Schutzklasse	IP67 (mit Sperrluft, rotierender Sichtscheibe und angeschlossenem Datenkabel)
Nenndrehzahl	4.000 rpm
Lagertemperatur	–20 — +60 °C zulässig
Betriebstemperatur	+10 — +40 °C zulässig
FPGA Temperatur	0 — +85 °C Normalbetrieb, kurzfristig max. 125 °C zulässig
Sperrluftanschluss	Ø6 mm
Luftverbrauch	< 25 l / min bei spezifizierter Druckeinstellung
Druck (absolut)	min. 1.150 mbar max. 1.500 mbar
Luftreinheit	ISO 8573-1:2010[3:4:3] (erforderliche Luftreinheit)
Betrieb	an Steuerrechner
Daten	1 × M12 x-codiert (female) alternativ für Nassbereiche: 1 × M12 x-codiert (male, via Pigtail)
Gewicht	ca. 0,6 kg
Befestigung	2 × Gewinde für M4 Schrauben, Gewindetiefe 4,0 mm
Drehmoment Befestigung	1,5 Nm
Drehmoment Rotorschraube	0,6 Nm
Drehmoment Stecker Datenkabel	0,6 Nm
Digitalzoom	4-fach, beweglicher Ausschnitt
Beleuchtung	1.100 lm, schaltbar, dimmbar (ab V5.0)
Farbtemperatur	5.000 K
Ra (Farbwiedergabe)	80

V6.0 (Lieferversion)

Objektiv-Typ	Telemetrisch
Anzahl je nach Konfiguration	1 × bei TFT, F1+TFT, F2+TFT nicht verfügbar bei F1, F2, F1+F2

Blende	f 4.0
Brennweite	15,8 mm
Fokuseinstellung	Tap-Fokus, manuell
Fokusbereich	70 mm bis unendlich
Sichtfeld	19,2° (diagonal) 16,1° (horizontal) 9,1° (vertikal)
Verzeichnung	2 %

V6.0 (Lieferversion), V5.0, V4.0

Objektiv-Typ	Weitwinkel
Anzahl je nach Konfiguration	1 × bei F1, F2 2 × bei F1+F2
Blende	f 2.8
Brennweite	3,9 mm
Fokuseinstellung	fix, modellabhängig
Fokus Nahbereich Fokus Fernbereich Fokus Nah- und Fernbereich	F1: 200-500 mm F2: 500-6.000 mm F1+F2: 200-500 mm und 500-6.000 mm
Sichtfeld	82,3° (diagonal) 74,7° (horizontal) 46,5° (vertikal)
Verzeichnung	< 0,5 %

V3.0, V2.0, V1.0

Objektiv-Typ	Weitwinkel
Anzahl je nach Konfiguration	1 × bei F1 , F2 2 × bei F1+F2
Blende	f 2.0
Brennweite	3,9 mm
Fokuseinstellung	fix, modellabhängig
Fokus Nahbereich Fokus Fernbereich Fokus Nah- und Fernbereich	F1: 200-500 mm F2: 500-3.000 mm F1+F2: 200-500 mm und 500-3.000 mm

Sichtfeld	116° (diagonal) 96° (horizontal) 50,0° (vertikal)
Verzeichnung	-11,5 %

Kompatibilität

Slow Motion	ab V6.0
Licht dimmbar	ab V5.0
Licht schaltbar	ab V1.0
Tap-Fokus	ab V6.0 in Kombination mit TFT-Optik

Auflösungen

HDMI-Oberfläche

Höchstmöglicher Modus wird automatisch ausgewählt.

4K60fps	3.840 × 2.160 (2160p),	60 Bilder / Sekunde
4K30fps	3.840 × 2.160 (2160p),	30 Bilder / Sekunde
FullHD	1.920 × 1.080 (1080p),	60 Bilder / Sekunde
HD	1.280 × 720 (720p),	60 Bilder / Sekunde

Web-Oberfläche | http(s)-Stream

FullHD	1.920 × 1.080 (1080p),	30 Bilder / Sekunde

Je nach Qualität der Netzwerkverbindung werden Bilder bei der Übertragung übersprungen um einen flüssigen Stream zu gewährleisten.

RTSP-Stream

FullHD	1.920 × 1.080 (1080p),	30 Bilder / Sekunde

RTSP-Stream muss zum Wechsel der Auflösung neu geladen werden.

Video Einstellungen

4K	3.840 × 2.160 (2160p),	15 Bilder / Sekunde
FullHD	1.920 × 1.080 (1080p),	60, 30 Bilder / Sekunde
HD	1.280 × 720 (720p),	60, 30 Bilder / Sekunde

Aufnahmen werden zur einfacheren Handhabung automatisch in ca. 4 GB große, durchnummerierte Dateien unterteilt.

Visual Backup Einstellungen

FullHD	1.920 × 1.080 (1080p),	30 Bilder / Sekunde

Visual Backup-Aufnahmen werden zur einfacheren Handhabung automatisch in ca. 15 Minuten lange Dateien unterteilt.

Zeitraffer Einstellungen

FullHD	1.920 × 1.080 (1080p),	1 Bild pro 2, 4, 8 Sekunden

Slow Motion Einstellungen

Slow Motion Aufnahmen mit 480 Frames / second und darüber werden als Bildausschnitt von FullHD (1.920 × 1.080 (1080p)) mit jeweils angegebenem Zoomfaktor aufgenommen.

Zoomfaktor 1 x (FullHD)	1.920 × 1.080 (1080p),	120 Bilder / Sekunde
Zoomfaktor 1 × (HD, skaliert)	1.280 × 720 (720p),	240 Bilder / Sekunde
Zoomfaktor 2,1 ×	896 × 504,	480 Bilder / Sekunde
Zoomfaktor 3 × (VGA)	640 × 360 (360p),	600 Bilder / Sekunde

Speicher

Intern

Festplatte (empfohlen)	SolidStateDisc (SSD)	
	256 GB	(Visual Backup für ca. 1 Tag)
	1 TB	(Visual Backup für ca. 1 Woche)
	4 TB	(Visual Backup für ca. 1 Monat)

Extern

Netzlaufwerk	Samba / Cifs 3.0-Freigabe
USB-Speicher, externe Festplatte	exFAT (empfohlen), FAT32, NTFS

Schreib- und Lesegeschwindigkeiten des externen Speichers können die Aufnahmefunktionalität einschränken.

Schnittstellen

Physikalische Schnittstellen	Ethernet: http://<IP> https://<IP> (mit optionaler Zugriffsbeschränkung) HDMI, DisplayPort
Feste IP-Adresse	192.168.214.221 (Netzwerkschnittstelle 1) 192.168.222.222 (Netzwerkschnittstelle 2) Endgerät muss sich im gleichen Netzwerk befinden.

API

Protokoll	Websocket-, http(s)-Verbindung
Beschreibung	rotoclear.com/de/api

Protokoll

Datenübertragung	WebRTC, WebSocket MJPEG, WebSocket H264, RTSP
Datenformate	fMP4 Stream
Netzwerkprotokolle	HTTP, HTTPS
Stream	http://<IP>/camera.mjpeg https://<IP>/camera.mjpeg rtsp://<IP>:1025
Standbild	http://<IP>/camera.jpeg https://<IP>/camera.jpeg
Ports	80 (http), konfigurierbar 443 (https), konfigurierbar 1025 (rtsp), nicht konfigurierbar

Datenkabel

Eigenschaft	KSS- und ölresistent, schleppkettentauglich, IP67
Biegeradius	40 mm (fest verlegt) 80 mm (frei beweglich) 120mm (dauerflexibel)

Steckverbindung	M12 x-codiert (2 × male), in Kombination mit Pigtail-Kabel: M12 x-codiert (1 × male, 1 × female)
Drehmoment Stecker Datenkabel	0,6 Nm
Standard	10 m, Ø7,1 ± 0,4 mm 20 m, Ø7,6 ± 0,4 mm
Klassifikation	
bis 15 m	Cat 6a
bis 20 m	Cat 7
bis 40 m	Cat 7, mit 1 Signalverstärker
bis 60 m	Cat 7, mit 2 Signalverstärkern

Länge und Datenkabelklassifizierung als Empfehlung im Fall der Eigenbeschaffung. Schnittstellen und Störsignale können diese Länge reduzieren.

Latenz

HDMI-Monitor	0,05 Sekunden
Ethernet direkt	0,26 Sekunden
Ethernet via Router	0,24 Sekunden
RTSP-Verbindung	Wie Ethernet, zuzüglich Zwischenspeicherungszeit. 30–60 ms empfohlen

Abhängig von verwendeter Hardware und Art der Integration. Jede zusätzliche Netzwerkkomponente erhöht die Latenz um die jeweilige Verarbeitungszeit des Signals. „Echtzeit" definiert als < 0,3 s

Systemvoraussetzungen

Web Oberfläche	PC mit Ethernet oder mobiles Endgerät
HDMI Oberfläche	Monitor mit HDMI und Touchfunktionalität oder Maus
RTSP-Stream	RTSP kompatible Software (z.B.: VLC Player)

Browser

unterstützt	Firefox Quantum Google Chrome Microsoft Edge (Chromium) Opera Safari
nicht unterstützt	Microsoft Edge Microsoft Internet Explorer

Diese Angaben beziehen sich jeweils auf die aktuelle Version des Browsers.

Integration in Maschinensteuerung

DMG MORI	CELOS ab Version 6
HEIDENHAIN	TNC 640 (ab 34059x-08) TNC 640 mit Extended Workspace Compact (ab 34059x-09) ** TNC 620 (ab 81760x-05) iTNC 530 (ab 60642x-04 SP17) TNC 320 (ab 771851-05) TNC 128 (ab 771841-06) CNC PILOT 640 (ab 68894x-05) MANUALplus 620 (ab 548431-05) NC-Software enthält Mozilla Firefox V52.5.0 (Systemvoraussetzung) ** 21,5“ / 24“ Monitor (Auflösung 1.920 × 1.080 Pixel)
weitere OEMs	noch nicht spezifiziert

Signalverstärker

Daten	1 × M12 x-codiert (female) für Kamerakopf 1 × M12 x-codiert (female) für Steuerrechner
Drehmoment Stecker Datenkabel	0,6 Nm

Dimension	Ø40 × 74 (100 inkl. Stecker) mm
Nennspannung	48 VDC (über Datenkabel)
Prüfspannung	< 15 VDC (Erkennung Kamerakopf)
Gehäuse	Edelstahl
Lagertemperatur	–20 — +60 °C zulässig
Betriebstemperatur	+10 — +40 °C zulässig
Schutzklasse	IP67 (mit angeschlossenem Datenkabel)
Betrieb	an Steuerrechner
Befestigung	2 × Außengewinde für M18 × 1,0
Gewicht	ca. 0,2 kg
Datenkabellänge	max. 20 m: ohne Signalverstärker bis 40 m: 1 Signalverstärker (2 × Einzelkabel mit max. 20 m) bis 60 m: 2 Signalverstärker (3 × Einzelkabel mit max. 20 m)

Halterung

Drehmoment Gelenk Flex-Armhalter	5,0 Nm

Schutzschlauch

Dimension	1,5 m, individuelle Länge; Ø27 mm
Schlauch	Stahl, thermisches Polyelastomer (TPE)
Verschraubung	Edelstahl, M33 × 1,5
Biegeradius	90 mm (fest verlegt)
Dicke Blechwand	1-3,2 mm
Ausschnitt Blechwand	Ø33,5 (+0,5/-0,3) mm

CE-Konformitätserklärung

Das Rotoclear C Pro ist ein robustes und selbstreinigendes Kamera-System für medienbeaufschlagte Werkzeugmaschineninnenräume, mit dem Zerspanungsprozesse in Echtzeit und hoher Auflösung auf einem Monitor oder über das Netzwerk beobachtet werden können. Es ermöglicht die Steuerung und Aufnahme von Videos und Fotos aus bis zu zwei Perspektiven über eine Bedienoberfläche oder eine API.

Rotoclear GmbH, Carl-Benz-Straße 10-12, D-69115 Heidelberg erklärt für baugleiche Maschinen:

- Bezeichnung: Rotoclear C Pro
- Funktion: Kamera-System
- Typbezeichnung: C Pro-CU (Steuerrechner)
  C-CH (Kamerakopf)
  C-CE (Signalverstärker)
- Seriennummern: ab CU01000
  ab CH01000
  ab CE01000
- Inverkehrbringung: ab Nov. 2024

In der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung die Konformität mit folgenden Richtlinienschriften:

- 2006/42/EG:2006-05-17
  EG-Maschinenrichtlinie
- 2014/30/EU:2014-02-26
  EU-Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit
- 2011/65/EU:2011-06-08
  EU-Richtlinie über die Beschränkung gefährlicher Stoffe (RoHS)

Angewandte harmonisierte Normen:

- EN55011:2016 + A1:2017 + A11:2020
- EN55014-1:2017 + A11:2020
- EN55014-2:1997 + A1:2001 + A2:2008
- EN61000-6-2:2005 + AC:2005;
  (IEC61000-6-2:2005)
- EN55032:2015 + A11:2020
- DIN EN IEC 63000
- DIN EN 60204-1

Technische Dokumentation wird bereitgestellt von:

Rotoclear GmbH
Florian Friedrich
Carl-Benz-Straße 10-12
69115 Heidelberg
Deutschland
www.rotoclear.com

Florian Friedrich
Geschäftsführer
Heidelberg, den 01.11.2024

Operating Manual

Introduction 57
Components 59
Scope of supply 61
Preparing the parts 63
Installation 64
Startup 73
Connection options 74
Software 78
API (Accessory) 85
Normal operation 85
Operation and maintenance 86
Decommissioning and disposal 87
Troubleshooting 88
Folder sharing 90
Technical data 91
CE-Declaration of Conformity 101

Thank you for choosing the Rotoclear C Pro – the leading camera system for machine interiors.

This operating manual contains all the information you will require for the smooth installation, daily operation and optimal maintenance of your Rotoclear C Pro.

Discover the Rotoclear C Pro online ⟶ rotoclear.com/en/cpro

→ What is the Rotoclear C Pro?

Never miss a crucial moment again! With the Rotoclear C Pro, you can now seamlessly monitor the machining processes inside your machine from multiple perspectives.

→ What the Rotoclear C Pro offers you

You no longer need to be located in front of the machine all the time for constant visual monitoring of your machining processes. Thanks to the automatically created Visual Backup of the Rotoclear C Pro, your machining processes are continuously recorded in a ring buffer. This allows you to view and analyze the footage in detail at any time using an intuitive timeline.

This makes it even easier to find the causes of errors in your machining process and define preventive solutions for the future.

Rotoclear GmbH holds the copyright to this operating manual. Keep this document in a safe place at the location where the unit is in use.

Translation of the original operating manual
Revision 01.02.2025

This version replaces all previous versions. Please note that older versions of the operating manual are not automatically replaced.

The latest version is always available on our Website → rotoclear.com/en/cpro-downloads

Introduction

Safety information

Before installing and operating the equipment, carefully read the user manuals for Rotoclear C Pro, and the machine tool with its safety functions. These contain information about the design and safe use of the camera system. The manufacturer is not liable for problems caused by failure to comply with this user manual.

Pay particular attention to note symbols.

Liability disclaimer

The manufacturer is not liable for losses such as fire, earthquake, third party interference, or other accidents, nor for losses related to intentional or unintentional misuse, improper use, or use under non-compliant conditions. Rotoclear GmbH will bill any resulting damage.

The manufacturer is not liable for any losses caused by use or failure to use this product, such as loss of business income.

The manufacturer is not liable for consequences related to improper use.

Important information

This product is designed exclusively for the use of one or two camera heads in combination with a control unit. Any other use is at your own risk.

Rotoclear, Rotoclear C Pro and "Insights in Sight" are registered trademarks of Rotoclear GmbH in Germany and other countries.

The type plate is an integral element of the equipment. Any modification of the equipment and/or modification of the type plate or opening the housings voids the conformity and warranty.

Intended use

The intended use of the Rotoclear C Pro includes applications in machine tools and similar environments, where media such as cooling lubricants, oils, water, rinsing and cleaning fluids are employed.

When a camera is used in such an environment, the view is obscured or covered due to the existing media spraying onto the lens or protective window. That is why Rotoclear C Pro is equipped with a spinning window in order to ensure a clear view through the window. Particles or liquids that land on it are continuously flung off.

This requires that the camera head is in continuous operation, the sealing air is present and the rotor rotates constantly for the self-cleaning effect while the machine is switched on. The stream of cooling lubricant must not be aimed directly or targeted at the spinning window of the camera head.

Quick setup

Fixed IP address	192.168.214.221; 192.168.222.222
User interface	Web: http://<IP-address>, HDMI, DisplayPort
RTSP-Stream	rtsp://<IP>:1025

Improper use

Avoid misuse of the Rotoclear C Pro by using it only in the intended environments.

Fasten all components so that they are secured against falling down. Use the flex arm mount (magnetic mounting) only temporarily to determine the installation position.

Avoid collisions with elements in the vicinity of the camera head, especially when moving the machine axes or performing work that requires entering the machine interior.

Do not install sealing rings in the chamfers of the rotor outer ring of the camera head rotor. This is part of the sealing labyrinth and must be able to rotate freely after assembly.

Liquids such as cooling lubricants or oils must not run directly onto the sealing labyrinth when the camera system is switched off.

To mount the camera head on the flex arm mount, the plug-in connection for the sealing air must be removed. The sealing air is applied to the system at the cable gland.

The product is not suitable for operation in potentially explosive atmospheres.

Read the operating instructions before commissioning and using the system.

Data protection notice

Depending on how Rotoclear C Pro is configured and integrated into a company network, various protocols can be used to access the camera head's stream by means of IP addresses. This means that it may be possible to view the recording area. This may mean that staff or service providers could be observed, i.e. during maintenance work.

Depending on the laws of the country in which Rotoclear C Pro is being operated, this may touch on aspects related to data protection.

Before putting Rotoclear C Pro into operation, please verify whether any corresponding measures related to data protection need to be taken.

Optimizations by the manufacturer

The product is subject to a continuous optimization process. At the manufacturer's discretion, changes can be made to geometry, connections and interfaces that do not change the basic concept of the product. The manufacturer is not obliged to actively inform about non-functional adjustments to the product.

Components

Control unit

The control unit is typically installed in the control cabinet or in a protected area meant for electronic devices, and therefore only has a basic protection class. The control unit is equipped with a power supply connection (Fig. 1-A), a switch with a blue signal light to indicate an active power supply (Fig. 1-B), two interfaces for the camera heads (Fig. 1-C1, 1-C2), an output for connecting an HDMI (Fig. 1-D) and a DisplayPort monitor (Fig. 1-E) and four USB slots (Fig. 1-F1, 1-F2).

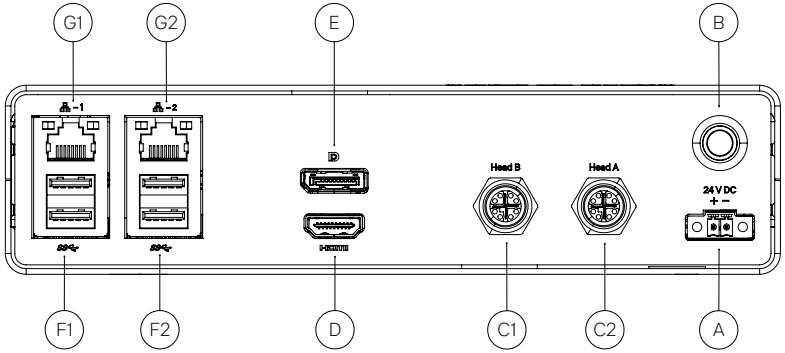


Figure 1

There are two Ethernet interfaces, each with 1 Gbit (Fig. 1-G1, 1-G2). This makes it possible to use the control unit simultaneously to save data on a network drive or for local real-time applications in the machine network and for remote applications in the company network.

On the rear of the control unit, there is a clip for top-hat rail mounting.

Camera head

⚠ The camera heads are usually installed in the application area. In assembly situations where the camera head's connection side on its rear is unprotected and exposed to fluids, it will be necessary to refer to chapter "Startup".

The connection takes place via the interface to the control unit on the rear of the camera head (Fig. 2-A). The data cable (Fig. 2-A1) supplies the camera head with energy and is designed for control signals as well as data transfer with very high bandwidth. Hence, when laying the data cables, ensure that no interfering signals are introduced, e.g. due to power cables that are laid in parallel, carrying alternating current and insufficiently shielded. Do not pinch or kink the data cable. The camera head has a ground connection point (Fig. 2-H). For the ground connection, it will be necessary to refer to the chapter "Startup".

At the plug connector (Fig. 2-B), the camera head is supplied with sealing air so that the area between the window and the cover is kept free of the media in the environment.

The sealing air tube (Fig. 2-B1) has a diameter of 6 mm.

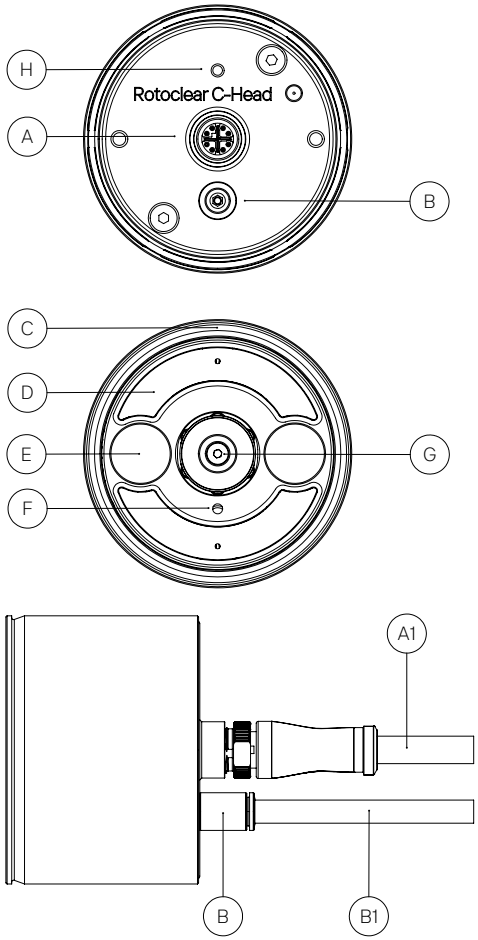


Figure 2

⚠ In the event of incorrect adjustment, contamination of the sealing air or damage to the spinning window, liquid might contaminate the area between the spinning window and the front of the camera head, impairing the view and invalidating the warranty.

⚠ Included in the scope of delivery is a covering cap. Use it to cover the front of the camera head temporarily in the event of damage if the machine is to be put into operation before it is repaired. When the covering cap is in use, deactivate the sealing air.

The rotor (Fig. 2-C) is on the front, which is affixed via a center screw (Fig. 2-G) to the motor shaft, under which the LED lighting (Fig. 2-D) is located. Located between the LED modules is the lens (Fig. 2-E), which is protected by the protective window.

On the opposite side, a second lens may be installed depending on the model and configuration variant. The sealing air is fed through the drill hole (Fig. 2-F) into the intervening rotor space. This drill hole must be kept free and must not be covered or closed in any way.

The device must not be operated constantly under water or cooling lubricant, neither completely nor partially. If liquid enters the device, please check the installation parameters.

! Use Rotoclear C Pro only as intended. Rotoclear shall not be liable for any use that is not as intended.

Scope of supply

The camera head can either be preset to one or two fixed focus positions or equipped with focusable optics or a combination of both. Focus positions are available for the close range or the spindle with a focus range of 200-500 mm (F1), as well as for the distance range of 500-6,000 mm (F2). A focusable telemetric tap-focus optic (TFT) is also available.

The Rotoclear C Pro product is supplied in a shock-protected, environmentally friendly packaging.

Upon receipt of the delivery, check that the contents are complete and undamaged. The delivery contains different parts depending on the type of mounting and equipment.

⚠ Only store the product in its original packaging in a dry place and protected from the weather.

⚠ Only use the original packaging for return transportation and dismantle the rotor to protect it during transportation.

Pay attention to the chapter “Troubleshooting”.

Camera head

- Camera head 1 ×
  Option: F1; F2; F1+F2; TFT; F1+TFT; F2+TFT
- Plug connector for sealing air 1 ×
- Covering cap 1 ×
- Suction cup 1 ×

Control unit

- Control unit C Pro 1 ×
  Option: 256 GB; 1 TB; 4 TB
- Top-hat rail clip 1 ×
- PCB plug connector 1 ×

Required components

- Data cable 1-2 ×
  Option: 10 m; 20 m
- Sealing air tube 1-2 ×
- Power cable 1 ×
- Operating Manual 1 ×

Accessories

Flex arm mount (pre-wall mounting)

- Mount 1 ×
- Cable gland 1 ×
- Sealing ring 1 ×
- Screw M4 2 ×
- Usit ring M4 2 ×
- Screw M5 2 ×
- Usit ring M5 4 ×
- Spanner size 27-30 1 ×
- Spanner size 35-38 1 ×

Flex arm mount (magnetic mounting)

- Mount 1 ×
- Cable gland 1 ×
- Magnetic shoe 1 ×
- Sealing ring 1 ×
- Screw M4 2 ×
- Usit ring M4 2 ×
- Screw M5 2 ×
- Usit ring M5 4 ×
- Spanner size 27-30 1 ×
- Spanner size 35-38 1 ×

Flex arm mount (through-wall mounting)

- Mount 1 ×
- Cable gland 1 ×
- Sealing ring 1 ×
- Screw M4 2 ×
- Usit ring M4 2 ×
- Spanner size 27-30 1 ×
- Spanner size 35-38 1 ×

Ball mount

- Mount 1 ×
- Clamping ring 1 ×
- Ball 1 ×
- Screw M4 2 ×
- Counterpart Mount 1 ×
- Sealing ring 1 ×
- Screw M5 6 ×
- Usit ring M5 6 ×
- Tool for clamping ring 1 ×

Rotoclear C-Extender

- Signal amplifier 1 ×

Mount (Rotoclear C-Extender)

- Mount 1 ×
- Screw M6 2 ×
- Screw M4 2 ×

Preparing the parts

Remove the camera system from the packaging. When unpacking, pay attention to cleanliness. Store all parts on a clean, shock-absorbing surface or in the original packaging. Handle the product with care. Do not touch the lens cover of the camera head (E, 2) or the safety glass of the rotor to ensure unimpeded viewing conditions.

The camera head, especially the glass-covered front, must not be subjected to impacts, otherwise the bearing unit, the rotor or other parts may be damaged.

The camera head is covered by a plastic cap. Remove the cap and keep it in a safe place where it is readily available for covering the camera head in the event of damage, thereby protecting it from further damage.

Rotor assembly

Remove the rotor from its packaging and place it on the center flange of the camera head. Carefully hold the rotor in place using your hand and tighten the screw using a torque of 0,6 Nm. Never lock the rotor in place using a sharp object, such as a screwdriver. To remove the rotor, use the suction cup provided.

Depending on the specific variant, the camera head is pre-configured for a particular focus position. Please refer to the nameplate of the camera head for the focus position. The focus position can only be changed by the manufacturer later on because it is sealed to keep out media, particularly if the rotor fails due to damage from broken tool or workpiece parts.

The rotor must be able to rotate freely; sealing is achieved by the sealing air. Therefore, do not install the enclosed sealing rings in the labyrinth of the rotor outer ring under any circumstances! These are intended for sealing at the holders. This will impair the function and the system may be damaged.

If adjustment of the focus is required, please contact the manufacturer. Any attempt to open the housing of the camera heads in order to adjust the focus position yourself will invalidate the warranty.

Installation

⚠ Before beginning the installation work, it must be ensured that the machine is switched off by qualified specialist personnel and properly secured against being switched back on. Failure to observe this will result in a risk of injury.

❗ When performing tasks in the working area of the machine tool, there may be a risk of injury from slippery surfaces and sharp edges. Wear suitable protective equipment.

Before beginning work, ensure that compressed air components to be connected are switched off and ensure that the system is completely depressurized. Failure to observe this will result in a risk of injury.

⚠ The assembly of the camera head can be performed in various ways. Ensure that you install the camera head such that heat can be adequately dissipated by a metallic, heat-conducting surface. Installation in a sheet metal panel is sufficient for this purpose.

⚠ Please note that the camera head in particular should only be mounted in places that can be safely accessible later, i.e. for maintenance purposes.

The screw threads are located in a line with the positions of the camera lens(es) (Fig. 3-E1, or depending on configuration Fig. 3-E2). For output in landscape format, the screw positions (Fig. 3-C) must be located along a horizontal line. For portrait format, they must be along a vertical line.

Mounting the camera head

In addition to the optionally available mounting accessories (also see the sections "Flex arm mount", "Ball mount" and "Spindle mounting"), the camera head can be mounted according to individual requirements. To seal the opening in the housing wall, insert the sealing ring into the groove (Fig. 3-D) provided (enclosed).

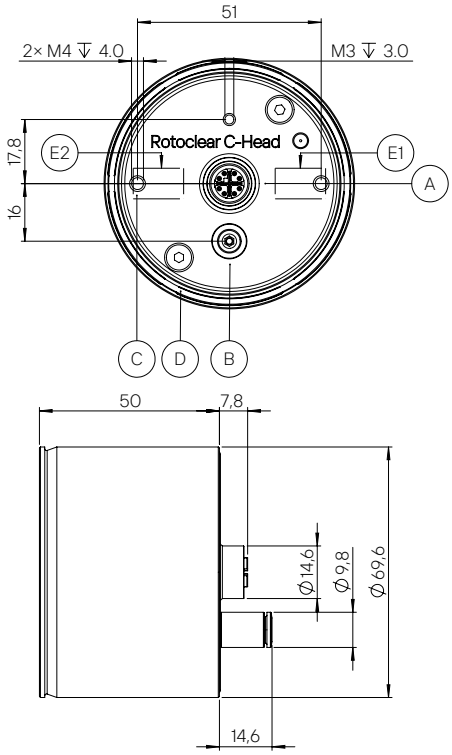


Figure 3

As described above, two M4 threads (Fig. 3-C) are provided on the back of the housing as a mounting interface.

For mounting, use the two M4 threads (Fig. 3-C) on the rear side at a distance of 51 mm.

⚠ The screw-in depth may be max. 4 mm, the tightening torque max. 1.5 Nm.

❗ The data cable connected to the interface (Fig. 3-A) and the sealing air tube (Fig. 3-B) can also be routed in the area exposed to media without additional protective tubing, provided that they are adequately protected against damage from chips or other sharp-edged parts and all plug connections have been tightened to the correct torque.

⚠ Make sure that the system is disconnected from the power supply. Connect the data cable firmly with the plug to the corresponding interface (Fig. 3-A) on the rear, such that the plug closes tightly. The tightening torque for the M12 plug-in connections is 0.6 Nm. Connect the plug connector to your compressed air supply (Fig. 3-B).

When installing the camera head, please observe the safety regulations, including the grounding and the optional use of the pigtail cable for use in wet rooms, see the chapter "Startup".

Control unit

The control unit is typically installed on a top hat rail according to DIN EN 60715 in the control cabinet or in a protected area meant for electronic devices. Please note that, among other things, the control unit with IP30 ingress protection is not protected against the ingress of fluids.

On the back of the device there is a connection for grounding (Fig. 4-A) and a button for resetting the device (Fig. 4-B).

For top-hat rail mounting, you can use the pre-mounted top-hat rail clip. It can be rotated in steps of 90° and affixed to the housing. This allows you to attach the control unit in the desired position. Open the locking mechanism of the top-hat rail clip by pulling the handle (Fig. 4-2). Hook the upper tab of the top-hat rail clip into the upper edge of the top-hat rail. Press the control unit down slightly and close the latch by pushing the handle back into the vertical position (Fig. 4-1) and snapping it into the lower edge of the top-hat rail.

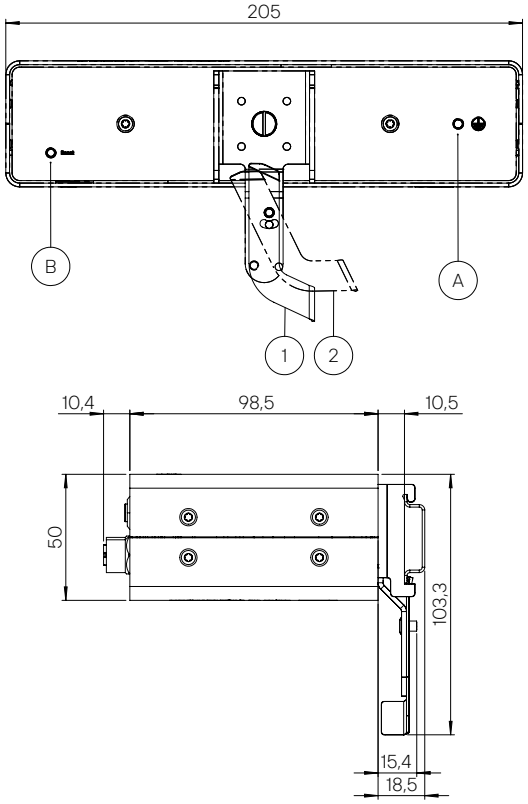


Figure 4

To remove the Control unit, open the latch of the top-hat rail clip by pulling the handle. The device can now be easily moved upwards and removed.

⚠ Do not open the housing of the control unit, as this will void all warranty claims.

Supply lines

Lay the data cable (Fig. 2-A1) from the camera head and/or the adapter of the mount into the control cabinet and/or to the installation site of the control unit. When doing so, ensure proper sealing at the transitions from areas exposed to media into protected areas and/or into the control cabinet.

Connect the data cable to the interface for the first camera head labeled "Head A". Connect an optional second camera head to the "Head B" interface.

⚠ The tightening torque for the M12 plug-in connections is 0.6 Nm. Ensure that the torque is adhered to, as liquids could penetrate the camera head if the tightening is too loose or too tight.

When laying the data cables, ensure that no interfering signals from neighboring power cables can disrupt the transmission. We recommend to use the data cables provided.

❗ Please ensure the dryness and cleanliness as well as the correct configuration of the sealing air supplied. Pay attention to the requirements for the sealing air which are indicated in the chapter "Technical data" in the appendix.

The camera head is equipped with a pressure sensor. It helps with the correct configuration of the sealing air and monitors it constantly. An incorrect configuration or damage to the system is detected and a warning displayed in the user interface.

❗ The pressure sensor measures the absolute pressure. This means that the ambient pressure is also measured. Without sealing air applied, a pressure of approx. 1,000 mbar is already displayed. The exact measured value depends, among other things, on the region and the weather. The sealing air only has to ensure the difference between the ambient pressure and the specified pressure (see chapter "Technical data").

⚠ We do not recommend pointing the camera head upwards. If the sealing air supply is insufficient or the machine is switched off, liquids can penetrate the labyrinth more easily.

If the rotor disk is damaged, please refer to the chapter "Changing the rotor". Leaks due to contaminated or insufficient sealing air will impair the sight and the functioning of Rotoclear C Pro. If necessary, pre-treat the sealing air using a service unit with a multi-stage filter system.

❗ Both the camera head and the control unit have a connection for grounding (Fig. 2-H, Fig. 4-A respectively). Connect both to the grounding conductor using a grounding cable. Make absolutely sure that all devices are connected to the same protective earth conductor.

Signal amplifier (accessory)

The length of the data cable connecting the camera head and the control computer is limited to 20 m (see chapter "Technical data" in the appendix). It is possible to extend this length with the Rotoclear C-Extender signal amplifier (Fig. 5-A). Up to two signal amplifiers per camera head can be used in the supply line. Each of these devices adds the maximum possible data cable length without signal amplifier: with one signal amplifier the maximum possible length is 2 × 20 m, with two signal amplifiers the maximum possible length is 3 × 20 m.

⚠ Pay attention to the alignment according to

the marked plugs. The data cable (Fig. 5-B) connected to the side labeled "Camera" (Fig. 5-C) must point towards the camera head. The side labeled "Control Unit" (Fig. 5-D) must point towards the control unit.

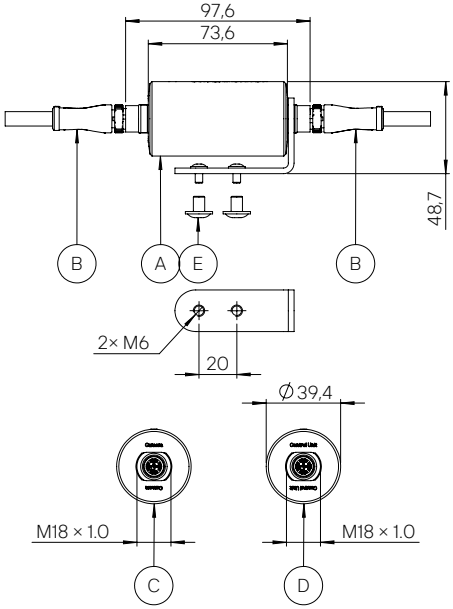


Figure 5

The electronics of the signal amplifier are protected against installation in the wrong orientation. In this case, however, the camera head is not recognized by the system.

There are M18 × 1.0 male threads on the connectors, which can be used for mounting with the separately available holder.

The mount is equipped with two M6 threads. M4 as well as M6 screws (Fig. 5-E) are included for front or rear installation of the holder.

Mounts (accessory)

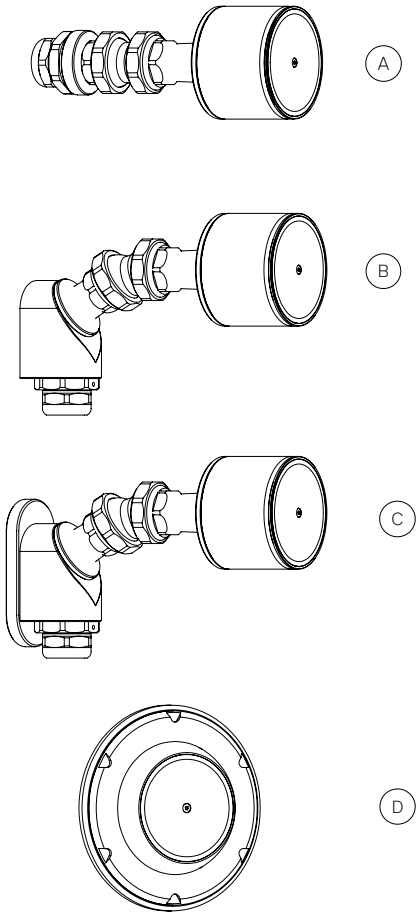


Figure 6

Several mounts for installing the camera head in the internal chamber of the machine are available as optional accessories:

- The flex arm mount (trough-wall mounting) (Fig. 6-A) is ideal for installation in a sheet metal wall with a direct supply line feed-through.
- The flex arm mount (pre-wall mounting) (Fig.

6-B) can be flexibly mounted on sheet metal walls or in solid materials, even in places where a direct supply line feed-through through the housing wall is not possible.

- The flex arm mount (magnetic mounting) (Fig. 6-C) is ideal for simple and quick mounting without modification to the machine tool, in particular for tests or selecting a suitable installation location. For permanent installation, fixed mounting is recommended. To do this, remove the magnetic shoe; the holder then corresponds to the "pre-wall mounting" version.

In the standard versions, an inclination of ± 40° (± 20° per joint) is possible for all variants of the flex arm mount. Extension pieces are available, each of which allows an additional inclination of ± 20°.

- The ball head mount (Fig. 6-D, shown without tool and without counter holder) is designed for installation in a sheet metal wall. Thanks to its flat and chip-repellent contours, comparatively few chip nests occur when using this mount. The holder has a spherical cup holder that makes it compatible with all camera head variants. The maximum inclination is ± 20° to the axis of the drill hole. The camera head can be mounted with an orientation of 0–360°.

Flex arm mount

Several versions of the flex arm mount for installing the camera head in the internal chamber of the machine are available as optional accessories.

CAD models of the various versions are available upon request.

For mounting the camera head to the holder of the flex arm mount (Fig. 7-B), the plug-in connection for the sealing air (Fig. 7-A) on the rear of the camera head will need to be removed. It is outfitted with an internal hexagon drive.

The sealing air tube (Fig. 7-D) is inserted into the 6 mm hole of the sealing in the cable gland (Fig. 7-C) for all versions of the flex arm mount. An insertion depth of approx. 20-30 mm is sufficient; the sealing air tube does not have to be pulled through the flex arm mount to the camera head. The sealing air flows freely through the entire flex arm mount to the camera head. The sealing air tube is fixed in place by clamping the cable gland closed.

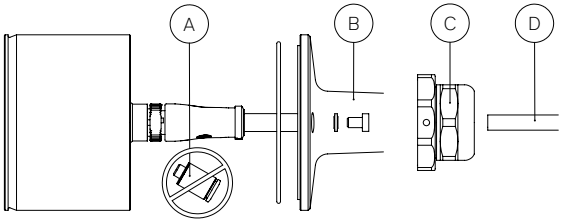


Figure 7

Connect the data cable (Fig. 8-B) to the M12 connector. Feed the loose end through the mount (Fig. 8-C) and place the camera head on the mount. Before doing this, insert the sealing ring into the groove provided, unless the camera head already has an integrated sealing ring on the back. Screw the camera head in place using the enclosed M4 screws and the corresponding Usit rings (Fig. 8-E). You may loosen the nuts on the joints to perform alignment.

Ensure that all connections are tightened in accordance with the specifications in the "Technical data" chapter, as this protects the system against leaks and the ingress of cooling lubricant. Failure to ensure this may cause irreparable damage to the camera head.

The tightening torque of the joints is 5 Nm.

Flex arm mount (through-wall mounting)

For installation, a round hole must be drilled in a suitable location to accept a M32 × 1.5 thread.

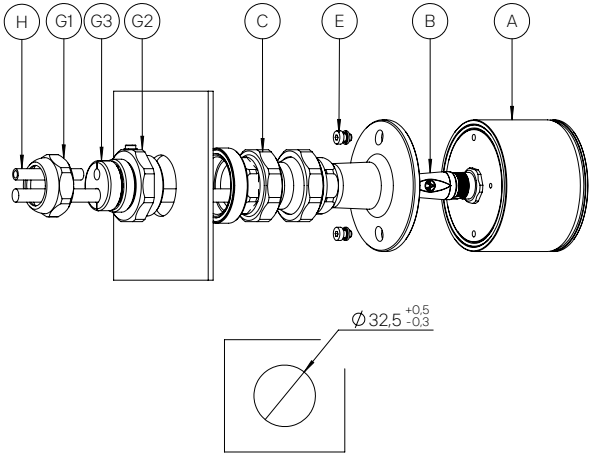


Figure 8

Feed the data cable (Fig. 8-B) through the hole and fit the mount (Fig. 8-C) with inserted seal (Fig. 8-F).

From the opposite side, fit the metal parts of the cable gland (Fig. 8-G1, G2) over the data cable. Now screw the housing (Fig. 8-G2) of the cable gland into the mount (Fig. 8-C) fitted from the opposite side.

Fit the seal (Fig. 8-G3) between the metal parts over the data cable. Make sure to select the corresponding hole for the data cable.

Screw the cable gland together. Before it is tightened, insert the sealing air tube (Fig. 8-H) into the 6 mm hole.

Flex arm mount (pre-wall mounting)

There are several options for fixing the flex arm mount (pre-wall mounting) in place:

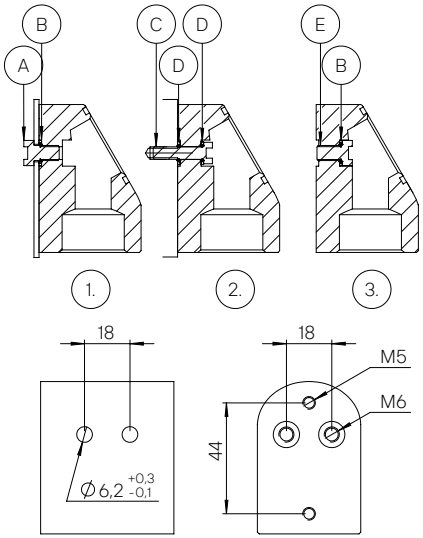


Figure 9

1. In sheet metal: Insert the M6 screws through the sheet metal from the rear (Fig. 9-A) and fit the M6 Usit ring (Fig. 9-B) over them. Use it to screw the adapter in place.
2. In solid material with M5 thread: In this case, insert the M5 × 20 screws (Fig. 9-C) with the M5 Usit ring (Fig. 9-D) fitted from the inside of the adapter and screw it to the receiving part via the prepared M5 threads.
3. M5 threads are available on the rear for other types of mounting, see Figure 9. For this purpose, seal the holes on the rear of the adapter from the inside using the M6 screw (Fig. 9-E) with the M6 Usit ring (Fig. 9-B) attached, as described in 1, making sure that they are airtight.

Now feed the data cable through the adapter from the angled side and screw the jointed section of the mount onto the adapter. Use the enclosed

sealing ring to properly seal the screw connection. On the flat side, mount the cable gland as described in the previous section. Connect the sealing air tube to the 6 mm hole.

An insertion depth of approx. 20-30 mm is sufficient; the sealing air tube does not have to be pulled through the flex arm mount to the camera head. The sealing air flows freely through the entire flex arm mount to the camera head.

The sealing air tube is fixed in place by clamping the cable gland closed.

Alternatively, a protective hose can also be mounted between the cable gland and the adapter. Cable glands are available separately for feeding the supply line through the machine wall.

Flex arm mount (magnetic mounting)

The flex arm mount is available with a magnetic shoe for flexible and simple or temporary installation, for example for test purposes. As described in the previous section under point 3, the adapter must be sealed airtight using the M6 screws.

⚠ For permanent installation, fixed mounting is recommended. To do this, remove the magnetic shoe; the holder then corresponds to the "pre-wall mounting" version.

⚠ Please note that extremely powerful forces may result from the neodymium magnets used. Opposing poles attract and can strike each other. There is a risk of injury, e.g. of fingers getting clamped. Wear suitable protective equipment, such as gloves.

Pay attention to the magnetic forces if you have medical circulatory support implanted. Do not hold the components directly in front of your body. Keep a minimum distance of 20 cm between the implant and the magnetic saddle.

Protective hose

A protective hose is available for the flex arm mount variants (Fig. 10-A) pre-wall mounting and magnetic mounting in order to be able to route the data cable and sealing air line in the machine interior protected from chips and cooling lubricants.

! The protective hose is not 100% protected against the penetration of cooling lubricants or oils. It mainly protects the internal lines from mechanical damage.

The protective hose can also be combined with the Flex arm mount for through-wall mounting, however, for this mount it is intended that the supply lines are routed directly through the sheet metal wall into a protected area.

⚠ If the protective hose is combined with the flex arm mount (magnetic mounting) for temporary installation, make sure that the protective conduit is routed appropriately and fastened in such a way that the camera head is held securely.

For installation, the mount is put into operation as described above. Instead of the nut (Fig. 10-B) of the cable gland, the side of the protective hose with hose gland (Fig. 10-C) is screwed onto the sealing rubber (Fig. 10-D) of the cable gland without lock nut and clamped in the process.

Make sure that the sealing air hose (Fig. 10-E) and data cable (Fig. 10-F) are correctly seated in the sealing rubber.

The opposite side of the protective hose is equipped with a hose fitting (Fig. 10-G) including a sealing ring and a lock nut (Fig. 10-H). The sealing ring seals against a sheet metal wall with a corresponding hole (33.5 mm). The hose fitting is passed through the sheet metal wall from the inside of the machine and fastened with the lock nut from the rear.

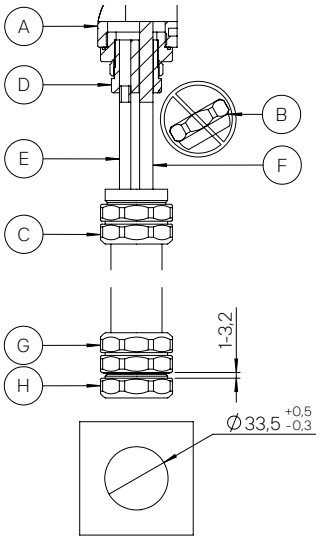


Figure 10

⚠ The protective hose must not be exposed to sealing air. This is guided in the sealing air line up to the transition into the flex arm mount.

Ball head mount

❗ Please note that the data cables and the sealing air line will need to be routed behind the sheet metal wall up to the installation point, and that there must be sufficient free space for the plug connections behind the sheet metal wall for installation. Upon request, CAD models can be provided to determine the installation space required.

Please pay attention to the static bending radii of the data and sealing air tubes specified in the chapter "Technical data" in the appendix.

Preparation

First attach the camera head to the spherical cup-shaped holder using the two M4 screws (Fig. 11-J). Usit rings are not provided for this purpose. Make sure that the pre-assembled seal on the back of the camera head is correctly inserted.

There are two options for mounting the holder:

Retrofit option

This type of installation is best suited for retrofitting:

Make a Ø115 mm cut-out in the sheet metal wall (Fig. 11-1.). You can hire suitable tools for this if required, provided Rotoclear or a certified sales partner offers this in your country.

Guide the counterpart of the holder (Fig. 11-A) through the cut-out and attach it to the back of the machine wall using the magnets provided as a mounting aid. Align the edges of the counterpart with the edge of the cut-out.

Carefully position the holder (Fig. 11-B) from the front and ensure that the counterpart does not fall down. Fasten it using the M5 screws with M5 usit rings (Fig. 11-C). Ensure that the pre-assembled seal (Fig. 11-D) is correctly inserted into the sheet metal wall.

Original equipment option

This type of installation is best suited for original equipment:

A round cut-out with a diameter of 98 mm and six M5 threads must be made in the sheet metal wall (Fig. 11-2.). The threads can be formed or designed as a pull-through. Insert the holder (Fig. 11-B) into the cut-out. Fasten it using the M5 screws with M5 Usit rings (Fig. 11-C). Ensure that the pre-assembled seal (Fig. 11-D) is correctly inserted into the sheet metal wall.

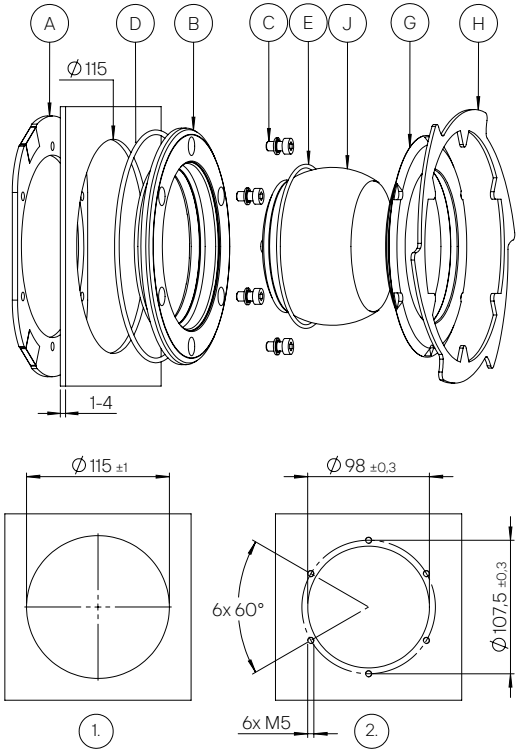


Figure 11

Connecting and aligning

After you have mounted the holder in one of the two ways, insert the inner sealing ring (Fig. 11-E) into the holder (Fig. 11-B).

Pull the data cable and the sealing air line through the holder and connect both to the camera head that was initially mounted in the spherical cup-shaped holder (Fig. 11-J).

Fit the clamping ring (Fig. 11-G) and turn it hand-tight so that you can still align the camera head.

As soon as the correct alignment is defined, you can tighten the clamping ring with the enclosed tool (Fig. 11-H) to fix the alignment of the camera head.

Spindle mounting

The camera head can be mounted in the area of the machine tool spindle, i.e. directly on the headstock, even if the machine tool spindle is designed to be mobile along an A and/or B axis. It is designed to record the movements that can occur at the spindle head. A special mount is not provided for this purpose. Use the options listed in the section "Mounting the camera head" to mount the camera head.

Startup

The camera system is only to be put into operation when the machine in which it is installed complies with the provisions of Directive 2006/42/EC (Machinery Directive).

Commissioning is only to be performed by qualified specialist personnel. During commissioning, components that are starting up or spinning pose a hazard. Avoid any contact during operation.

Wear protective equipment, including safety glasses.

Only connect and disconnect the camera heads when they are de-powered so that the system cannot be damaged. Depending on the desired use, establish a connection to an HDMI or DisplayPort monitor or to a network. It is also possible to use both options in parallel.

The Rotoclear C Pro is only to be put into operation when it is in an installed state, such that the heat can be dissipated adequately.

The operation of the camera heads being mounted in a thermally isolated fashion (small connecting area in combination with thermo-insulating material) is prohibited. Risk of burns due to temperatures exceeding 60 °C on the cylinder barrel surface of the camera head.

The camera head is supplied with a voltage of 48 VDC. According to the IEC 60204-1:2019-06 standard, a maximum of 15 VDC may be applied to the loose end of the data cable when it is used in wet areas, such as in the tool spindle. In this case, the power supply is shut off when the connection between the control unit and the camera head is severed. It is only when the camera head is reconnected that the necessary supply voltage is once again applied. The camera head is detected via a test signal at 5 VDC. If this is insufficient according to the machine manufacturer's risk assessment, a pigtail cable (Fig. 12-A) can be attached to the connector of the camera head and the connection made permanent, e.g. by means of a shrink hose (Fig. 12-B). Thus, an electrically safe connection for wet conditions is established. Instead of installing the data cable with two male ends, it is necessary to replace it with an extension data cable with a female end pointing towards the camera head and one male end pointing towards the control unit. Upon receipt of a direct inquiry, the manufacturer can provide the camera heads with a non-reversible pigtail cable and an extension cable. For organizing the interfaces, data cables and pigtail cables without the manufacturer, please refer to the necessary data cable specifications see section "Interface" in chapter "Technical data" in the appendix.

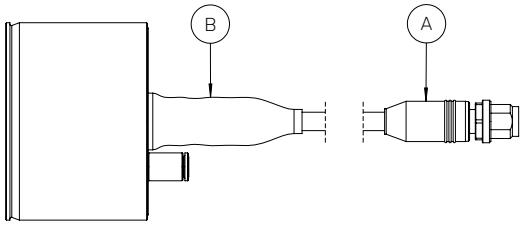


Figure 12

Connection options

The user interface (camera image and settings) can be accessed using one of the browsers listed in the "System Requirements" section of the technical specifications for the network connection types described below.

Network with DHCP server

In most cases, the IP address is assigned to the control unit by the DHCP server of the network. The address will be listed in the connection overview of the network devices. If you do not possess the necessary permissions to view the connection overview, please contact your network administrator.

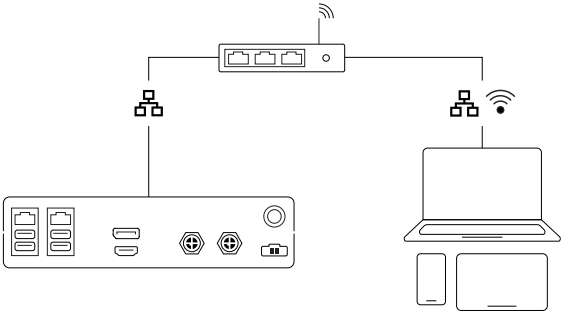


Figure 13

User interface (browser)

```
http://192.168.1.2 *
```

RTSP address (VLC-Player, Surveillance Software, etc.)

```
rtsp://192.168.1.2:1025 *
```

* IP address is only an example. You can find the assigned IP address in the router's connection overview or by using a network scanner (e.g. www.softperfect.com/products/networkscanner).

Network without DHCP Server | Direct connection

In the case of a direct connection with an end device or in a network without a DHCP server, the pre-configured fixed IP address is as follows: 192.168.214.221 (Network interface 1) resp. 192.168.222.222 (Network interface 2).

For this purpose, enter the IP address or URL

```
http(s)://192.168.214.221
```

resp.

```
http(s)://192.168.222.222
```

in the address bar of your browser.

⚠ Ensure that no other device in your network can be reached via this address.

❗ Make sure that the end device is located in the same network with a fixed IP address.

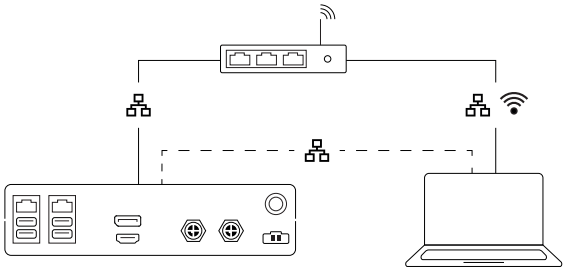


Figure 14

User interface (Browser)

```
http(s)://192.168.214.221
http(s)://192.168.222.222
```

RTSP address (VLC-Player, Surveillance Software, etc.)

```
rtsp://192.168.214.221:1025
rtsp://192.168.222.222:1025
```

❗ The Control unit can be reached via the static IP addresses after approximately one minute if it is

set to DHCP but no DHCP server is available in the network. As soon as the statically preset IP addresses are used, they are retained until the restart.

The IP addresses are pre-configured and changeable.

Connection with two networks

The control unit is equipped with two network interfaces.

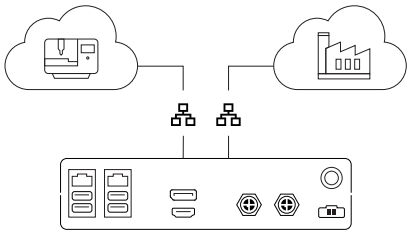


Figure 15

Both interfaces can be operated independently of each other, each in one of the above configurations. It is possible to connect the control unit to two independent networks simultaneously. These can be, i.e., the internal machine network and the company network. Via the machine network, the camera interface or the camera stream can be integrated on the machine control; via the company network, remote access can be set up, for example.

Connection via https

In order to use the https connection, this interface must be configured accordingly. The following options are available:

Use the pre-installed certificate

A certificate is pre-installed on the control unit, which can be used for internal purposes. The IP address (https://<IP>/) of the control unit can be accessed via the browser, which opens the web interface.

However, it should be noted that the browser always displays a warning message when using the pre-installed certificate, as this certificate cannot be verified. This message cannot be prevented as the pre-installed certificate cannot be interpreted universally for every domain name. If the connection is only established for internal purposes, this message can be ignored. Depending on the browser, further information may be displayed. To verify the certificate, you must either create a certificate yourself or purchase one.

Create a certificate yourself

If a self-created certificate should be used, the host name must be entered in the local DNS server (A record) and linked to the IP address of the control unit.

In the next step, the certificate must be uploaded to the control unit via the Rotoclear C Pro web interface in the "Connections" menu point under "Upload certificate".

If the "private key" of the certificate was protected with a password, this must be entered in the "Password (optional)" input field when uploading the certificate.

Optionally, a certificate can also be created directly in the web interface. To do this, the desired host name must be entered in the "Connections" menu item under "Create certificate"

and the certificate created. Then there is no need to upload the certificate as described above.

Finally, the certificate must be installed on the end device. If the certificate was created via the web interface, it can be downloaded via the download button or via the following link: http://<IP>/certificate/.

After that, the certificate must be imported into the trusted root certificate authorities of the end device. Administrator rights are required for this. Under Windows, the Management Console (MMC) with the snap-in "Certificates" must be used for this. This is required so that the authenticity of the certificate can be validated when the connection is established.

Now the host name of the control unit can be accessed via the browser, which opens the web interface.

Purchase a certificate

If a certificate from an official certification authority is used, this must be uploaded to the control unit via the Rotoclear C Pro web interface in the "Connections" menu item under "Upload certificate".

If the "private key" of the certificate was protected with a password, this must be entered in the "Password (optional)" input field when uploading the certificate.

Now the host name of the control unit can be accessed via the browser, which opens the web interface. The authenticity of the certificate is validated when the connection is established via the official certification authority.

This is only possible if the internally used domain has a public top-level domain (e.g. .de, .com, etc.). Furthermore, a certificate request (CSR) is required for this, which cannot be generated via the control unit. This must be generated externally and transmitted to the certification authority (e.g. via OpenSSL).

HDMI or DisplayPort

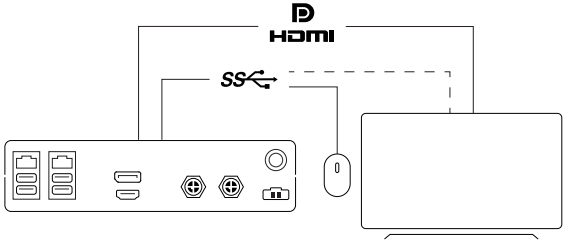


Figure 16

An additional input option is required for use via HDMI or DisplayPort. Connect a mouse (Fig. 16, solid line) or a monitor with touch functionality (Fig. 16, dashed line) to the Control unit via USB. (Fig. 1-D1).

⚠ Only connect monitors when switched off.

Integration into external systems

RTSP stream

If you want to integrate the camera stream into an existing surveillance system, i.e., you can use the RTSP protocol. Consult the operating instructions or the manufacturer of the system to find out whether your system supports the protocol and the transferable resolutions and frame rates and how the camera stream can be integrated.

By default, access data is required for the RTSP stream; this can be deactivated in the settings under "Network".

The stream address is

```
rtsp://<IP>:1025/stream.h264?user=<US-
ER>&password=<PASS>
```

or

```
rtsp://<IP>:1025
```

Alternatively, enter the IP address and port 1025 and, if necessary, the access data in your system. Please note the latency times for this protocol specified in the appendix in the "Technical data" chapter.

Please note that the user interface will also be unavailable. You can use the API (see section "API") for control purposes.

Http and https-stream

You can also access the stream using http resp. https via the URL

```
http://<IP>/camera.mjpeg
https://<IP>/camera.mjpeg
```

directly.

The URLs

```
http://<IP address>/camera.jpeg
https://<IP address>/camera.jpeg
```

provide the current frame as a still image at the time of the request.

This option can be deactivated.

Note that the user interface is not available with this type of access. You can use the API (see section "API") for control purposes.

Integration in the machine control

The camera interface or the camera stream can be integrated into the machine controls of various manufacturers in such a way that the stream can be viewed directly on the user interface of the machine control.

Please consult the operating instructions of your control software on how to do so. The currently specified machine controls and requirements can be found in the chapter "Technical data" in the appendix.

Software

Initial launch of the system

When you start the system for the first time, you can specify the language and time settings. The setup wizard will familiarize you with the user interface.

The wizard can be called up again later in the settings under "System".

User interface and menu

The controls are displayed when the mouse pointer is moved over the stream or a touch gesture is performed. When inactive, they disappear again after approx. 10 seconds.

The menu icon at the top left takes you to the quick settings. There you can access the general settings, activate or deactivate the Visual Backup (see section "Visual Backup") and, if two camera heads are connected, control the picture-in-picture options. You can also set the lighting and call up the capture mode (see section "Capture mode").

The middle control elements at the bottom of the screen can be used to create a so-called "tag"(large button in the middle, see section "Visual Backup"), while the button to the right can be used to take a photo. The button to the left leads to the media gallery (see section "Media gallery").

If the Capture Mode (see section "Capture mode") is active, you can switch between the various manual recording modes. The button on the right takes over the function of tagging events. The button on the left still leads to the media gallery.

The switch for switching between the camera head streams is located in the bottom left-hand corner. This element is displayed as soon as two camera heads are connected to the Control unit.

In the middle of the top edge of the screen is the zoom display, which shows the current zoom status as a factor (see chapter SwipeZoom and focus).

The Info center is located in the top right-hand corner and displays the system messages.

As soon as new messages are available, they are displayed as a preview. Click on the symbol to display all existing messages.

Please note that the options, settings and range of functions described in this chapter may vary depending on the model or equipment variant. Availability may also depend on the software version installed. Always ensure that the latest available software version is installed (see chapter "Software update"). Some options or functions require a separate free or paid license key.

Software update

The current version of the software is displayed in the settings under "System" in the "Control unit update" section.

Always ensure that the software of the control unit is kept up to date. Each new software version may include new features, improvements and bug fixes that may also be relevant for security and safety.

This update process may take several minutes. During this time, it will not be possible to use the camera system. After the update is complete, the control unit will restart. It may be necessary to reload the web interface after this happens.

⚠ Customer service for the product can only be provided for the current software version.

There are several ways to update the software on the control unit.

Online Update (message)

Prerequisite:

1. Control unit must have Internet access.
2. Web interface or video port interface (HDMI or DisplayPort) is open.

The user interface automatically notifies you as soon as an update is available. Click on "Update" and wait until the update is complete.

Online Update (menu)

Prerequisite:

1. Control unit must have Internet access.
2. Web interface or video port interface (HDMI or DisplayPort) is open.

As soon as an update is available, this is also displayed in the settings under "System" in the "Control unit update" section. To check for new updates manually, click on the update icon. If a newer version is found, click on "Update" to install the update.

Manual update (drag & drop)

Prerequisite:

1. Software file has been downloaded from rotoclear.com/en/cpro-downloads
2. Web interface is open.

Drag and drop the software file into the browser window with the open web interface. Confirm the dialogue with "OK" and wait until the update is complete.

Manual update (USB storage medium)

Prerequisite:

1. Software file has been downloaded from rotoclear.com/en/cpro-downloads
2. Web interface or video port interface (HDMI or DisplayPort) is open.

Copy the software file to the root directory of a USB storage medium and insert it into a USB port on the control unit. In the menu, a button appears under "System" in the section "Manual update". Alternatively, the update can also be selected from a subdirectory by clicking on "Select software file". Click on "Update" and wait until the update is complete.

As soon as a newer software file is detected on a storage medium, a message appears. A countdown begins, after which the update is automatically installed. To cancel, you can confirm the message with "Cancel" or remove the USB storage medium.

⚠ Do not remove the storage device or the power supply once the update process has started.

Resetting to factory settings

If you want to restore the camera system software to its factory settings or if the Control unit software no longer starts or obviously only works incorrectly (e.g. due to a faulty configuration, interrupted or failed update), it can be reset to the factory settings. If the user interface is no longer accessible, it is possible to restore the factory settings using the reset button on the back (Fig. 4-B). Press and hold the reset button for 10 seconds.

⚠ During the reset, all user-specific settings are deleted and reset to the factory settings.

SwipeZoom

With the mouse wheel or a zoom gesture, you can operate the zoom function. The zoomed section can be panned with a left click or a touch gesture.

When the zoom function is activated, a slider and an interactive position display of the section is shown in the middle at the top of the screen. This display is also shown when you click on the zoom indicator located there.

For camera heads in which a wide-angle lens and a telemetric lens are available, the system automatically switches back and forth between the lenses if a corresponding zoom level is exceeded in the zoom function. The zoom status at the top center of the screen can also be used to switch manually between wide-angle and telemetric optics.

Focusing

! The camera head can either be preset to one or two fixed focus positions or equipped with focusable lenses or a combination of both.

Focusable lenses can be focused on a desired image area by double-clicking on the stream (tap focus). For this purpose, the focus indicator is displayed at the desired position, which can also be used to focus manually using the slider.

The tap focus function works best on clearly visible edges or transitions with high contrast. On monochrome surfaces, the focus point may not be found or may not be found immediately. In this case, focus on another nearby point or manually using the slider.

With camera heads that have two optics set to fixed focus ranges, you can use the zoom indicator to switch back and forth between the two focus ranges.

Storage

! The internal memory is available as standard for image and video recording and for the visual backup function (see chapter "Visual backup").

External storage media or network storage can also be used, but it is recommended to use the internal memory for all recordings.

Internal memory

A hard disk is integrated in the Control unit. This varies in size depending on the configuration. The internal memory is selected by default.

Integrating as a network drive

The internal memory can be made available as a network drive in the network to enable direct access to recordings, photos or visual backup

files. To do this, enter the path:

```
\\<hostname>\internalSSD
```

USB storage device

External hard disks and USB flash drives can be used as storage medium. Ensure that the hard disk is formatted using one of the supported file systems. You will find additional information in the chapter "Technical data" in the appendix.

Insert the USB storage medium into a USB slot. The software automatically recognizes the storage device. It can be selected directly via the message or can be set or changed in the settings under "Recording" for manual recordings or for visual backup recordings.

Ensure that the USB flash drive is formatted using one of the supported file systems. You will find additional information in the chapter "Technical data" in the appendix.

Network storage

File shares in the network can also be selected as the storage location for manual recordings or Visual Backup recordings.

! Information on setting up file shares using Windows 10 and Linux (Ubuntu) as examples can be found in the appendix under "Setting up file shares".

Connecting a network storage device

In the settings under "Recording" in the "Network storage" section, click on the "Network storage" button. A new expandable element will appear where you can specify the access data to your share. Click on "Connect" to establish a connection to the network drive. Each time the system is started up, the connection is automatically re-established as long as the file share is available.

Several profiles can be created, which can be switched between by clicking on the respective element.

Visual Backup and "tags"

With Visual Backup, the camera system offers the function of a video monitoring system. This allows processes in the machine to be continuously recorded in the background and saved for a definable period of time.

If Visual Backup is activated, recordings are saved for the entire duration of the set recording period. The recording period can be defined in the settings under "Recording" in the "Visual Backup settings" section. Recordings that exceed the total duration of the defined recording period are automatically deleted by the system using an automatic deletion cycle.

"Tags"

Important moments can be marked with a so-called "tag". This can be done immediately at the desired time in the user interface or subsequently in the gallery. "Tags" can be assigned to a category, categories can be created and selected when setting a "tag".

! As soon as a "tag" is set, the corresponding part of the recording is excluded from the automatic deletion cycle and saved permanently.

As soon as all "tags" of the corresponding recordings have been deleted, they are included in the automatic deletion cycle again.

Capture mode

Capture mode can be activated via the menu icon at the top left of the user interface. Various manual recording modes are then available. You can switch between photo, video, time-lapse and slow motion recording. The capture button is used to trigger the recording of a video or photo. While the capture mode is active, Visual Backup continues to run in the background if it is activated.

⚠ Note that 4K recording and slow motion recording are not available while Visual Backup is running in the background.

Deactivate Visual Backup to use these recording modes.

This does not affect video capture up to FullHD and photo capture, which are still possible when Visual Backup is enabled.

Media gallery

❗ You can access the media gallery via the media gallery button in the user interface (left button of the buttons arranged in the middle at the bottom of the screen). There are two views to choose from.

Timeline

The timeline can be used to navigate to any point in time in the past or to go back to the live view. "Tags" and recordings or photos taken are listed on the timeline at the respective times. Sections in which no recording has taken place are displayed in gray shading.

List

A list of all "tags" and recordings or photos is displayed next to a preview. It is possible to download recordings and "tags" to your end device (web user interface only). Elements can be deleted. The deletion cannot be undone.

Filters and categories

"Tags" and recordings can be filtered and displayed in both views using the filter or category function. Various predefined time periods can be selected via the time filter or self-defined time periods via the calendar element

Alignment sensor

The camera head is equipped with a orientation sensor that can be used to automatically align the camera image, i.e. when installing it on the spindle. The function can be activated or deactivated in the settings under "Operation".

Light

The camera head has LEDs for illuminating the working area. These can be switched on and off or dimmed (from camera head V5.0) in the menu.

Spinning window

The spinning window can be temporarily stopped

for maintenance purposes (e.g. replacing or cleaning the rotor, see chapter "Operation and maintenance") in the settings under "Operation". Please note that the window must always be spinning in order to ensure a permanently clear view. As long as the rotor is stopped, a corresponding message is displayed in the user interface, providing a quick way to activate it.

Picture-in-picture mode

If two camera heads are connected to one Control unit, both streams can be viewed simultaneously as a picture-in-picture or as a split screen. To do this, the display modes can be switched in the menu. The positions of both streams can be swapped using the switch button in the user interface.

Self-diagnosis

Rotoclear C Pro is equipped with various sensors that enable self-diagnosis. In the event of critical deviations from target values, a corresponding message or warning is displayed on the user interface. All determined values and information are displayed in the settings under "System" assigned to the respective components.

! Please note that the temperatures displayed may be high. Hence, the camera head must not be operated when it is in an uninstalled state. (See chapter "Commissioning" and "Technical data" in the appendix). The temperatures measured are those of the FPGA and differ from the temperatures of the housing.

Time and date settings

The time and date can be synchronized using an NTP server in the setup wizard, which opens when the system is booted for the first time, or in the settings under "System". The default settings require an active Internet connection. If a specific time server is configured, make sure that it is accessible for the control unit.

Alternatively, the time and date can also be set manually.

Web client protection

It is possible to protect the web interface against unauthorized access; this is particularly recommended if the Control unit has access to the Internet. A password can be defined for the user "admin" for this purpose. Before the stream and the web interface are available, you must log in with this access data.

! Please note that access to the HDMI or DisplayPort interface cannot be restricted using access data. If these are lost, they can only be reset or changed via the HDMI or DisplayPort interface. If necessary, physically restrict access to this interface to prevent unauthorized access.

Connection settings

The camera system has two network interfaces.

By default, the IP settings are set to "Automatic (DHCP)" mode. Also see the chapters "Quick setup" and "Network". If the control unit is connected via one of the interfaces to a network, it will automatically be assigned an IP address. If no DHCP server is available on the network, it

switches to using the static preset IP address after approx. one minute. As soon as the static preset IP addresses have been reverted to, they are retained until a restart.

Access to the control unit requires an end device in the same network. To configure the static IP address and all associated parameters, you can switch to "Manual (static configuration)".

In the event that the "Manual (static configuration)" mode is set but the IP address is no longer known, the IP address can be viewed or the settings modified via the HDMI interface.

Protocols

The software automatically selects the streaming protocol by default. It can also be set manually. There are various options for data transfer and various data formats available.

Please note that not all browsers listed as compatible support all data transfers or formats.

Display options

In the settings under the "Display" menu item, information on the resolution and refresh rates of the web stream is displayed.

Camera-specific settings for automatic or manual image correction can be made.

The stream can also be paused, i.e. to prevent people from being recorded during maintenance work inside the machine due to data protection regulations.

Recording options

A time and date stamp can be displayed and recorded in the stream.

Manual recordings and visual backup data can be provided with an addition to the file name.

Language selection

A language selection is available under "System", with which the menu can be displayed in several languages.

API (Accessory)

Rotoclear C Pro provides an API for controlling or automating by means of external systems via http or https commands or via a Web-socket connection.

The API requires a free API license code, which can be generated in the settings under "Modules".

The use of the API, the available information requests, the command overview, and examples in different programming languages are documented on our website at rotoclear.com/en/api.

Normal operation

In normal operation, the camera head is typically mounted in the machine interior or in a media-affected environment, and the control unit is typically mounted in the control cabinet.

The rotor of the camera head rotates at approx. 4,000 rpm and is sealed from the environment by the supplied sealing air.

In normal operation, the stream can be displayed on a separate monitor or one associated with the machine control.

Operation and maintenance

During operation of the machine, the Rotoclear C Pro must be switched on and the camera head must be permanently supplied with sealing air.

Rotor

Do not touch the spinning window while it is rotating. Risk of minor injuries.

The rotor disk may splinter upon impact or when encountering external forces. As a result of this, fragments of the glass disk may be flung outwards radially and lead to injuries.

When performing tasks which may result in damage to the disk directly next to the camera head, keep a safe distance and wear protective goggles.

The motor must not be permanently blocked mechanically (e.g. by dirt) and must be able to turn freely, otherwise the rotor drive may be damaged (loss of warranty).

In order to ensure safe and damage-free operation, please also observe the safety and warranty instructions in the chapters on installation and commissioning when operating the system.

Cleaning

Despite the self-cleaning ability of the spinning window, the view through it may be impaired over time due to oil/ cooling lubricant residue or hard water deposits. Clean the disk at regular intervals with a damp cloth. To do so, draw the cloth carefully and slowly from the inside to the outside using a finger while the motor is running. Repeat the procedure until the visibility is optimal. If it is particularly dirty, you can clean the window with glass cleaner or isopropyl alcohol.

Include the cleaning of the spinning window in the maintenance plan of your machine. We recommend weekly cleaning, or more frequently depending on the environmental conditions.

Please note that when the machine is switched on, the camera head must also be in operation and/or the disk must rotate. Only then can the window clean itself constantly. For a clear view, it is essential that no medium can make contact with a stationary rotor window and dirty it. In particular, the vapor from cutting fluids tends to settle, dry out and leave stains on stationary surfaces.

Changing the rotor

Switch off the entire device and let it cool down for 5 minutes and remove the screw in the center after the rotor has run out. Remove the rotor using the supplied suction cup. Do not stick any tools or objects into the labyrinth gap which would easily damage the system and invalidate the warranty.

Risk of cutting damage: when the rotor is damaged, wear cut-resistant gloves and remove the screw in the middle after it has coasted to a standstill. We recommend keeping a replacement rotor on hand and installing/ cleaning it in alternation. This ensures a clear view of what is going on and hence optimal manufacturing conditions at all times.

The rotor is a wear part. If the window is dirty or damaged due to chips or other parts, this does not constitute grounds for a claim.

If the spinning window disk is impacted by a part that has been flung off, the rotor will need to be replaced immediately.

Never operate the camera head without a rotor installed. If the machine is to be operated in the interim, the camera head is to be securely protected against penetration and damage by chips, particles, oils, cooling lubricants and/or other media, and completely shut down. The provided covering cap can be used for this purpose. Otherwise, Rotoclear C Pro may be damaged and become unusable. This will result in a loss of the warranty.

Decommissioning and disposal

⚠ The WEEE Directive prohibits disposing electronic and electrical equipment in household waste. This product and its components must either be recycled or disposed of separately. Users agrees to dispose of the product in accordance with applicable statutory regulations.

Troubleshooting

No image is visible / The user interface cannot be reached.

Check whether all supply lines are correctly connected and the system is supplied with power. For a connection via HDMI, or DisplayPort check whether the monitor is correctly connected and switched on, and if the correct input source is selected.

When connecting via Ethernet, check in the network connection overview whether the device is correctly connected. If a DHCP server is available in the network, it may take a short time to initialize the IP address. If there is no DHCP server in the network, you can access the user interface via the preset static IP address.

Ensure that your company network does not have any access restrictions that could prevent a connection. In the case of doubt regarding this, please contact your network administrator.

The rotor is not spinning

Check whether the device is correctly connected and switched on. Check whether the rotor can turn freely and is not blocked. The RPM of the motor is shown in the menu under "System". If the motor does not start up when the system is launched, please contact customer service.

The LED light is not working

Check in the menu whether the light is switched on. If only one of the two modules or none of them is working, please contact customer service.

The window fogs up / liquid enters the intervening area between the rotor and the cover.

Check whether the sealing air is correctly connected and configured and whether there is an error message from the system. If the settings are correct, check the cleanliness of the sealing air according to the requirements indicated in the chapter "Technical data" in the appendix. If it is too dirty, install a service unit to ensure the required purity of the sealing air.

The image is fuzzy or unclear.

Check whether the inside/outside of the rotor is dirty and clean it with a damp cloth. If necessary, use a suitable cleaning agent such as glass cleaner or isopropyl alcohol. Also measure the working distance of the camera head and check whether it corresponds to the focus position of the lens. If the camera head is operated at an incorrect distance, no clear image can be displayed. The focus position can only be changed by the manufacturer because it is sealed to keep out media, particularly if the rotor fails due to damage from broken tool or workpiece parts. Either change the working distance or procure a camera head that has the right focus.

The stream has image interferences.

Check whether your data cables are laid such that there are no interfering signals, e.g. from power cables. Use only the data cable provided. Do not extend the data cables, as every interface impacts quality and reduces the maximum possible data

cable length.

The image is played back with a delay.

The latency depends largely on the hardware used and the transmission path. When using the network functions, make sure that sufficient bandwidth is available in the network. If transmission paths via Wi-Fi are planned, make sure that sufficient bandwidth is available on the channels or frequencies used. Typical latencies with an optimal structure can be found in the chapter "Technical data" in the appendix.

If necessary, select a different transmission protocol.

The image stutters or freezes.

For Ethernet connections, the transmission rate depends on the load on the network. High data rates occur when high quality or low compression values, high resolution and high frame rates are configured. The content of the image also influences the data rate of the stream: the more contrast and detail in the image, the higher the data rate.

If playback is delayed, reduce the resolution, data rate and quality of the image in the settings.

The interface / individual functions are not available or the stream does not load

Individual functions may or may not be available depending on the equipment variant.

If basic functionalities such as viewing the stream or zoom/touch functionality do not work, make sure that you are using a compatible browser. Always make sure to use the latest version, as older browsers may not support the technology used or may display the user interface incorrectly or incompletely.

The list of supported and unsupported browsers can be found in the chapter "Technical data" in the appendix. These specifications always refer to the latest versions. When using a firewall, be sure to enable the corresponding ports.

Folder sharing

Setup in Windows 10

Usage of a file share as a storage location is based on the Samba / Cifs 3.0 protocol (see "Technical data" section "Storage").

To set up a Windows file share, open the properties of the corresponding folder. Under the "Sharing" tab, click on "Advanced Sharing" and activate the check box next to "Share this folder".

Ensure that you assign the corresponding user the required read and write permissions (full access).

Please note that administrator rights might be required to do this.

Setup under Linux (Ubuntu)

1. Installation:
```
sudo apt install samba samba-common
```
2. Create the user "rotoclear" (Prompts can be skipped using <Enter>):
```
sudo adduser --no-create-home
--disabled-login
--shell /bin/false rotoclear
```
3. Create password for the user "rotoclear":
```
sudo smbpasswd -a rotoclear
```
4. Create a folder. The last command makes the user rotoclear the owner of the folder at the system level.
```
sudo mkdir /mnt/rotoclearShared
cd /mnt/rotoclearShared
sudo chown -R rotoclear: /mnt/
rotoclearShared
```
5. The creation of the share takes place via the file "/etc/samba/smb.conf", which can be opened and edited using a text editor. The configuration file can be opened using the editor Nano, i.e..
```
sudo nano /etc/samba/smb.conf
```
6. In this file, use the down arrow to scroll all the way to the end and add the following lines. Subsequently, save the file using the key combination <Ctrl+O> and terminate the editor with <Ctrl+X>.
```
[storage]
comment = Storage
path = /mnt/rotoclearShared
write list = rotoclear
valid users = rotoclear
force user = rotoclear
```
7. In order for the changes to take effect, the Samba service will need to be restarted. This is done using the following command:
```
sudo systemctl restart smbd.service
```

Subsequently, the share will be available on the network with the following login credentials:
```
Network address: <IP address of the
device>/
storage
User name: rotoclear
Password: changeme
```

Technical data

Control unit

Nominal voltage	24 VDC, Reverse polarity protection
Power draw	96 W (max., with 2 camera heads and 4 signal amplifiers)
Current	4 A (max., with 2 camera heads and 4 signal amplifiers)
Dimensions	205 × 50 × 109 (125 incl. Clip) mm
Housing	Aluminum coated
Protection class	IP30
Storage temperature	–20 — +60 °C permitted
Operating temperature	+10 — +40 °C permitted
FPGA temperature	0 — +85 °C normal operation, short-term max. 125 °C permissible
Mounting	Clip for top hat rail DIN EN 60715
Weight	approx. 0,7 kg
Ethernet	2 × 1 Gbit/s
USB	4 × USB 3.0, each 900 mA max.
DisplayPort	1 ×
HDMI	1 ×
Data	2 × M12 x-coded (female)
Output voltage	48 VDC (camera head supply)
Detection voltage	5 VDC (camera head detection)
Torque connector data cable	0.6 Nm

Camera head

Nominal voltage	48 VDC (via data cable)
Dimensions	Ø70 × 50 mm (without mounting)
Housing	Stainless steel, aluminum, glass

Protection class	IP67 (with sealing air, spinning window and connected data cable)
Nominal speed	4,000 rpm
Storage temperature	–20 — +60 °C permitted
Operating temperature	+10 — +40 °C permitted
FPGA temperature	0 — +85 °C normal operation, short-term max. 125 °C permissible
Sealing air connection	Ø6 mm
Air consumption	< 25 l / min with specified pressure setting
Pressure (absolute)	min. 1,150 mbar max. 1,500 mbar
Air purity	ISO 8573-1:2010[3:4:3] (required air purity)
Operation	connected to Control Unit
Data	1 × M12 x-coded (female) alternatively for wet areas: 1 × M12 x-coded (male, via pigtail)
Weight	approx. 0.6 kg
Mounting	2 × thread for M4 screws, thread depth 4.0 mm
Torque for mounting	1.5 Nm
Torque rotor screw	0.6 Nm
Torque connector data cable	0.6 Nm
Digital zoom	4 ×, movable section
Illumination	1,100 lm, switchable, dimmable (from V5.0)
Color temperature	5,000 K
Ra (color rendering)	80

V6.0 (delivery version)

Lens type	Telemetric
Quantity depending on configuration	1 × with TFT, F1+TFT, F2+TFT not available with F1, F2, F1+F2

Aperture	f 4.0
Focal length	15,8 mm
Focus setting	Tap-Focus, manual
Focus range	70 mm to infinity
Field of view	19,2° (diagonal) 16,1° (horizontal) 9,1° (vertikal)
Distortion	2 %

V6.0 (delivery version), V5.0, V4.0

Lens type	Wide-angle
Quantity depending on configuration	1 × with F1, F2 2 × with F1+F2
Aperture	f 2.8
Focal length	3.9 mm
Focus setting	fixed, model dependent
Focus close range Focus far range Focus near and far range	F1: 200-500 mm F2: 500-6,000 mm F1+F2: 200-500 mm and 500-6,000 mm
Field of view	82.3° (diagonal) 74.7° (horizontal) 46.5° (vertical)
Distortion	< 0.5 %

V3.0, V2.0, V1.0

Lens type	Wide-angle
Quantity depending on configuration	1 × with F1 , F2 2 × with F1+F2
Aperture	f 2.0
Focal length	3.9 mm
Focus setting	fixed, model-dependent
Focus close range Focus far range Focus near and far range	F1: 200-500 F2: 500-3,000 mm F1+F2: 200-500 and 500-3,000 mm

Field of view	116° (diagonal) 96° (horizontal) 50.0° (vertical)
Distortion	-11.5%

Compatibility

Slow Motion	from V6.0
Light dimmable	from V5.0
Light switchable	from V1.0
Tap-Focus	from V6.0 in combination with TFT optics

Resolutions

HDMI interface

Highest possible mode is selected automatically.

4K60fps	3,840 × 2,160 (2160p),	60 frames / second
4K30fps	3,840 × 2,160 (2160p),	30 frames / second
FullHD	1,920 × 1,080 (1080p),	60 frames / second
HD	1,280 × 720 (720p),	60 frames / second

Web-interface | http(s)-Stream

FullHD	1,920 × 1,080 (1080p),	30 frames / second

Depending on the quality of the network connection, frames are skipped during transmission to ensure a smooth stream.

RTSP-Stream

FullHD	1,920 × 1,080 (1080p),	30 frames / second

RTSP stream must be reloaded to change the resolution.

Video Settings

4K	3,840 × 2,160 (2160p),	5, 1 frames / second
FullHD	1,920 × 1,080 (1080p),	30, 15, 10, 5, 1 frames / second
HD	1,280 × 720 (720p),	60, 30, 15, 10, 5, 1 frames / second

Recordings are automatically divided into approx. 4 GB numbered files for easier handling.

Visual Backup Settings

FullHD	1.920 × 1.080 (1080p),	30 frames / second

Visual Backup recordings are automatically divided into approx. 15-minute files for easier handling.

Time lapse Settings

FullHD	1.920 × 1.080 (1080p),	1 frame per 2, 4, 8 second

Slow Motion Settings

Slow motion recordings with 480 frames / second and above are recorded as an image section of FullHD (1,920 × 1,080 (1080p)) with the specified zoom factor.

Zoom factor 1 x (FullHD)	1.920 × 1.080 (1080p),	120 frames / second
Zoom factor 1 × (HD, scaled)	1.280 × 720 (720p),	240 frames / second
Zoom factor 2,1 ×	896 × 504,	480 frames / second
Zoom factor 3 × (VGA)	640 × 360 (360p),	600 frames / second

Storage

Internal

Hard drive (recommended)	SolidStateDisc (SSD)	
	256 GB	(Visual Backup for approx. 1 day)
	1 TB	(Visual Backup for approx. 1 week)
	4 TB	(Visual Backup for approx. 1 month)

External

Network drive	Samba / Cifs 3.0 share
USB flash drive, External hard disk	exFAT (recommended); FAT32, NTFS

Please note that the write and read speeds of external storage devices, may limit recording functionality.

Interfaces

User interface	Ethernet: http://<IP> https://<IP> (with optional access restriction), HDMI, DisplayPort
Fixed IP address	192.168.214.221 (Network interface 1) 192.168.222.222 (Network interface 2) End device must be on the same network.

API

Protocol	Web-socket-, http(s) connection
Description	rotoclear.com/en/api

Protocol

Data transmission	WebRTC, WebSocket MJPEG, WebSocket H264, RTSP
Data formats	fMP4 Stream
Network protocols	HTTP, HTTPS
Stream	http://<IP>/camera.mjpeg https://<IP>/camera.mjpeg rtsp://<IP>:1025
Still image	http://<IP>/camera.jpeg https://<IP>/camera.jpeg
Ports	80 (http), configurable 443 (https), configurable 1025 (rtsp), not configurable

Data Cable

Properties	resistant to coolants and oils, suitable for cable carrier, IP67

Bend radius	40 mm (fixed) 80 mm (freely movable) 120 mm (permanently flexible)
Plug connection	M12 x-coded (2 × male), in combination with pigtail cable: M12 x-coded (1 × male, 1 × female)
Torque connector data cable	0.6 Nm
Standard	10 m, Ø7,1 ± 0,4 mm 20 m, Ø7,6 ± 0,4 mm
Classification	
up to 15 m	Cat 6a
up to 20 m	Cat 7
up to 40 m	Cat 7, with 1 Signal amplifier
up to 60 m	Cat 7, with 2 Signal amplifiers

Length and data cable classification as recommendation in case of in-house procurement. Interfaces and interference signals can reduce this length.

Latency

HDMI monitor	0.05 seconds
Ethernet direct	0.26 seconds
Ethernet via router	0.24 seconds
RTSP connection	Like Ethernet, plus buffering time. Recommended 30–60 ms

Depending on the hardware used and the type of integration. Each additional network component increases the latency by the respective processing time of the signal. "Real time" defined as < 0.3 s.

System requirements

Web interface	PC with Ethernet or mobile device
HDMI surface	Monitor with HDMI and touch functionality or mouse
RTSP Stream	RTSP compatible software (e.g.: VLC Player)

Browser

supported	Firefox Quantum Google Chrome Microsoft Edge (Chromium) Opera Safari
not supported	Microsoft Edge Microsoft Internet Explorer

This information refers to the current version of the browser.

Integration in machine control

DMG MORI	CELOS ab Version 6
HEIDENHAIN	TNC 640 (from 34059x-08) TNC 640 with Extended Workspace Compact (from 34059x-09) ** TNC 620 (from 81760x-05) iTNC 530 (from 60642x-04 SP17) TNC 320 (from 771851-05) TNC 128 (from 771841-06) CNC PILOT 640 (from 68894x-05) MANUALplus 620 (from 548431-05) NC-Software contains Mozilla Firefox V52.5.0 (system requirement) ** 21.5″ / 24″ Monitor (resolution 1,920 × 1,080 pixels)
Further OEMs	not yet specified

Signal amplifier

Data	1 × M12 x-coded (female) for camera head 1 × M12 x-coded (female) for control unit

Torque connector data cable	0,6 Nm
Dimensions	Ø40 × 74 (100 incl. connector) mm
Nominal voltage	48 VDC (via data cable)
Test voltage	< 15 VDC (detection camera head)
Housing	stainless steel
Storage temperature	-20 ... +60 °C permissible
Operating temperature	+10 ... +40 °C permissible
Protection class	IP67 (with data cable connected)
Operation	connected to Control Unit
Mounting	2 × external thread for M18 × 1,0
Weight	approx. 0.2 kg
Cable length	max. 20 m: without signal amplifier up to 40 m: 1 signal amplifier (2 × data cable with max. 20 m) up to 60 m: 2 signal amplifiers (3 × data cable with max. 20 m)

Mount

Torque joint flex arm mount	5.0 Nm

Protective hose

Dimensions	1.5 m, individual length; Ø27 mm
Hose	Steel, thermal polyelastomer (TPE)
Fitting	Stainless steel, M33 × 1.5
Bending radius	90 mm (fixed)
Sheet metal wall thickness	1-3.2 mm
Sheet metal wall cut-out	Ø33.5 (+0.5/-0.3) mm

CE-Declaration of Conformity

The Rotoclear C Pro is a robust and self-cleaning camera system for media-impacted machine tool interiors that can be used to observe machining processes in real time and high resolution on a monitor or via the network. It enables control and recording of videos and photos from up to two perspectives via a user interface or an API.

Rotoclear GmbH, Carl-Benz-Straße 10-12, D-69115 Heidelberg, Germany, declares for identical machines:

- Name: Rotoclear C Pro
- Function: Camera system
- Model name: C Pro-CU (Control Unit)
  C-CH (Camera Head)
  C-CE (Signal amplifier)
- Serial number: from CU01000
  from CH01000
  from CE01000
- Placing on the market: from Nov. 2024

In the version placed on the market by us conformity with the following directives:

- 2006/42/EG:2006-05-17
  EC Machinery Directive
- 2014/30/EU:2014-02-26
  EU Directive on electromagnetic compatibility
- 2011/65/EU:2011-06-08
  EU Directive on the Restriction of Hazardous Substances (RoHS)

Applied harmonized standards:

- EN55011:2016 + A1:2017 + A11:2020
- EN55014-1:2017 + A11:2020
- EN55014-2:1997 + A1:2001 + A2:2008
- EN61000-6-2:2005 + AC:2005; (IEC61000-6-2:2005)
- EN55032:2015 + A11:2020
- DIN EN IEC 63000
- DIN EN 60204-1

Technical documentation is provided by:

Rotoclear GmbH
Florian Friedrich
Carl-Benz-Straße 10-12
69115 Heidelberg
Germany
www.rotoclear.com

Florian Friedrich
CEO
Heidelberg, 01.11.2024

ROTO CLEAR

Bedienungsanleitung
Operating Manual

Rotoclear GmbH
+49 6221 506-200

info@rotoclear.com
www.rotoclear.com

Carl-Benz-Straße 10–12
D-69115 Heidelberg