

Cleaving-tool automatic

Typ WACU.S2A.03

Betriebshandbuch/Gerätedokumentation

Version: WACU.S2A.03-BH V0

Dieses Handbuch dient ausschließlich der Information. Änderungen bleiben jederzeit vorbehalten. Die Fa. Q-tec haftet nicht für direkte oder indirekte Schäden, die sich aus dem Gebrauch dieses Handbuchs ergeben oder mit diesem Gebrauch in Zusammenhang stehen.

Das vorliegende Handbuch basiert auf dem derzeitigen Stand der Geräteentwicklung. Der Hersteller behält sich vor technische Änderungen und Softwareerweiterungen vorzunehmen. Das Handbuch wird entsprechend ergänzt.

Ohne vorherige schriftliche Genehmigung dürfen weder das Handbuch noch einzelne Teile davon mit mechanischen oder elektronischen Mitteln, durch Fotokopieren oder andere Aufzeichnungsverfahren oder auf irgend eine andere Weise vervielfältigt oder übertragen werden.

Q-tec Prüfgeräte GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

2021

Kontaktadressen:

Q-tec GmbH
Bergstr. 2
D-84367 Zeilarn

Tel. +49 (0) 8572/960 20
Fax. +49 (0) 8572/960 288
Email: info@q-tec.de

Inhaltsverzeichnis

1. Funktion

- 1.1 System
- 1.2 Technische Daten WACU.S2A.01
- 1.3 Prozess-Daten WACU.S2A.01
- 1.4 Nachweisdokumentation zur Risikobeurteilung

2. Sicherheitshinweise / Aufstellung / Inbetriebnahme

- 2.1 Sicherheitshinweise
- 2.2 Aufstellung
- 2.3 Inbetriebnahme

3. Bedienung / Funktion

- 3.1 Wafer spalten - Anwendung Start

4. Wartung / Service

- 4.1 Wartungs-/Servicearbeiten
 - 4.1.1 Sicherheitshinweise zur Wartung
 - 4.1.2 Wartung
 - 4.1.3 Einstellung des Spaltelementes
- 4.2 Ersatzteile

5. Fehlerbehandlung

6. Optionen

- 6.1 Zubehör
- 6.2 Schnittstellen (PC, Drucker, Host; ...)

6.3 Software-Module

7. Systemkomponenten

8. EMSR-Technik

9. Anhänge

- A. Technische Daten
- B. Übergabeprotokoll Siltronic
- C. Nachweisdokumentation Risikobeurteilung

1. Funktion

Das Cleaving-Tool WACU.S2A.03 ist zum Spalten von Wafern in Kristallrichtung konzipiert. Das Gerät kann für 6, 8 und 12 Zoll Wafer konfiguriert werden. Die Kristallrichtung muss auf dem Wafer gekennzeichnet sein. Der Spaltvorgang erfolgt nach der Kristallausrichtung im Tool vollautomatisch. Die beiden Hälften können nach dem Spaltvorgang entnommen werden.

1.1 Messplatz WACU.S2A.03

Das Cleaving-Tool besteht aus den Hauptkomponenten:

- Cleaving-Tool mit Wechselkomponenten für die verschiedenen Wafer-Durchmesser.
- Elektronikgehäuse mit Servo-Steuerung für die Antriebe
- PC, Bildschirm, Tastatur und Maus für die Steuerung und Bedienung.
- Anschlusskabel der verschiedenen Komponenten.

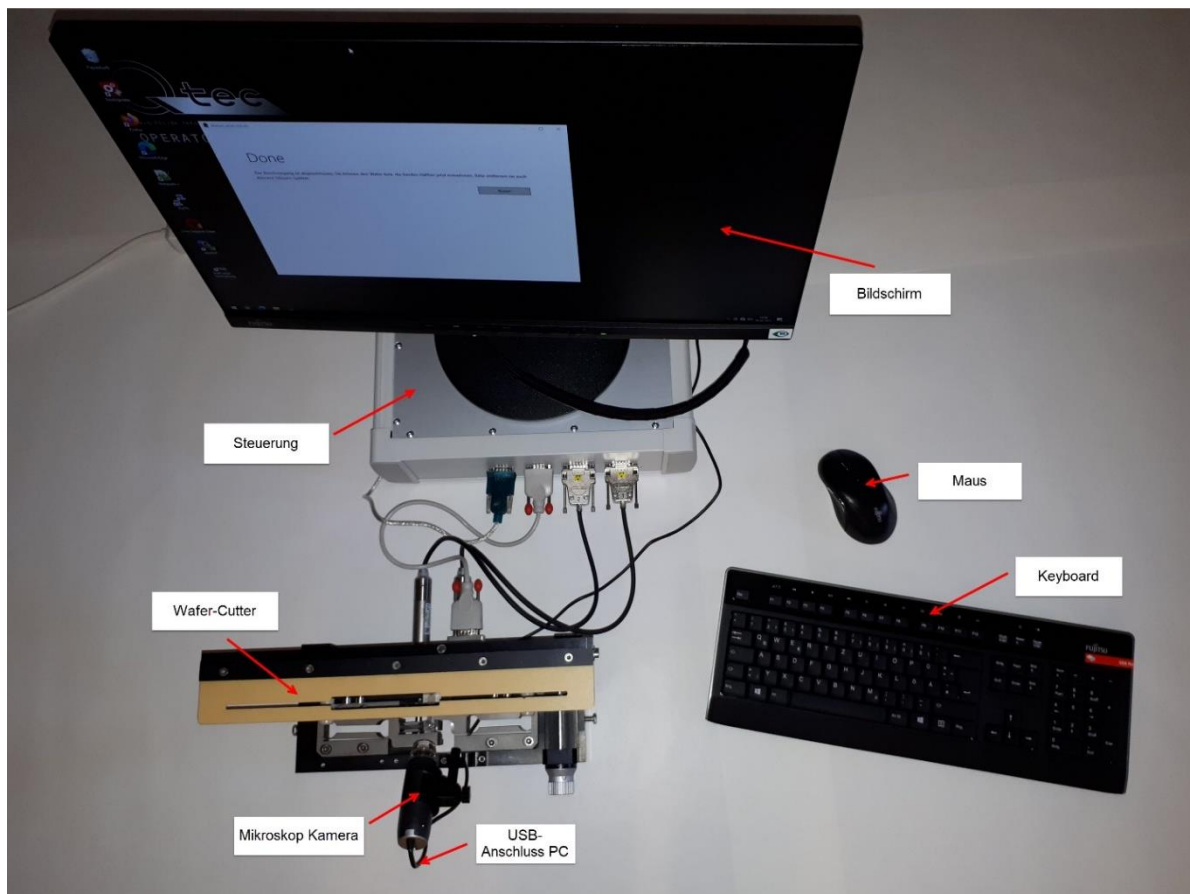


Bild 1

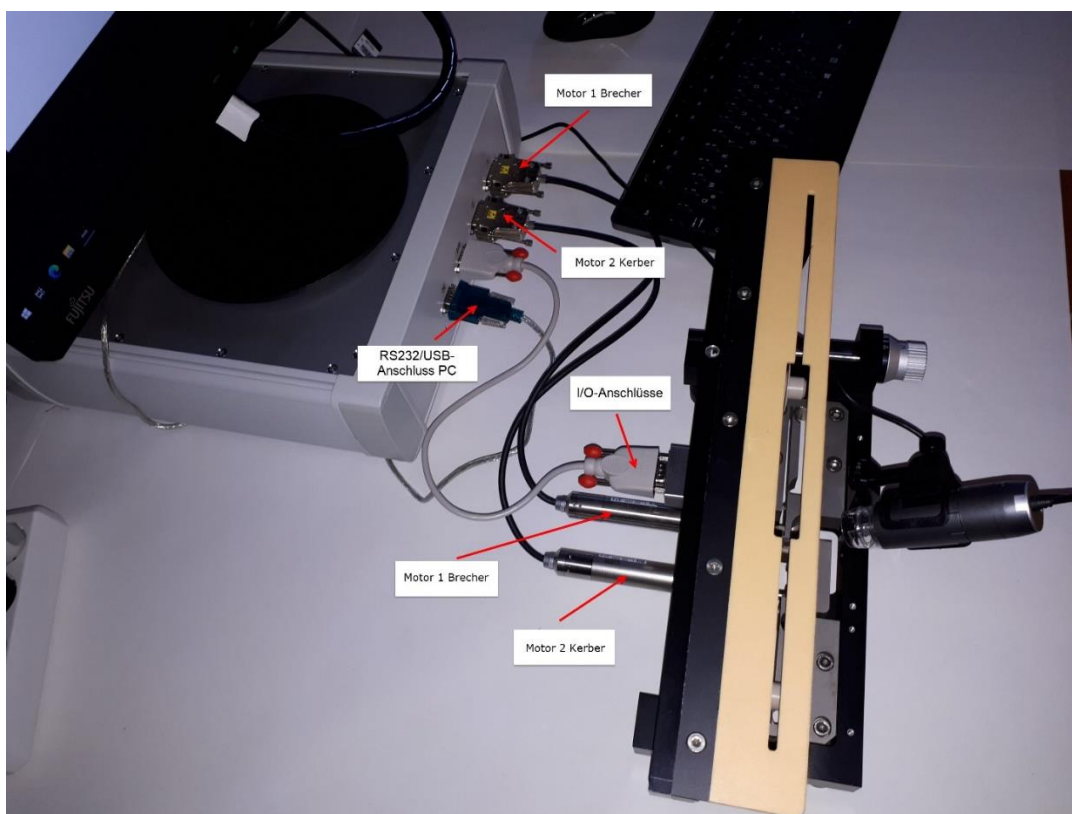


Bild 2

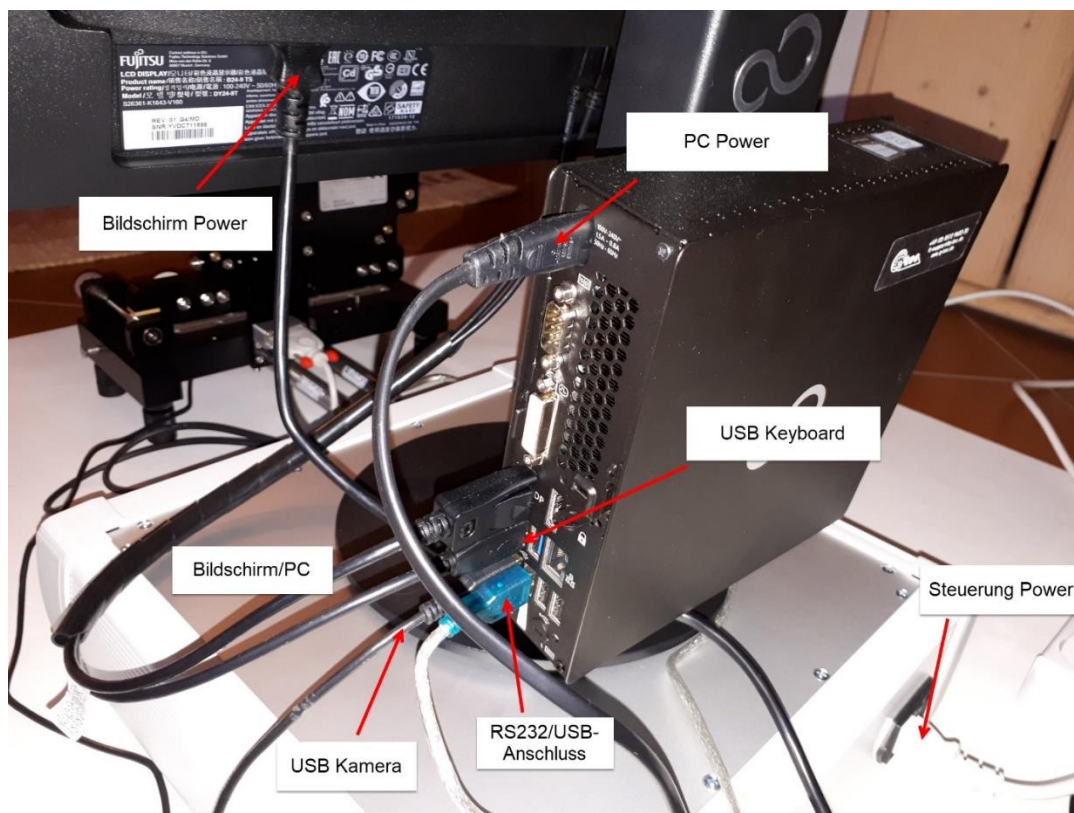


Bild 3

1.2 Technisch Daten SWM.01

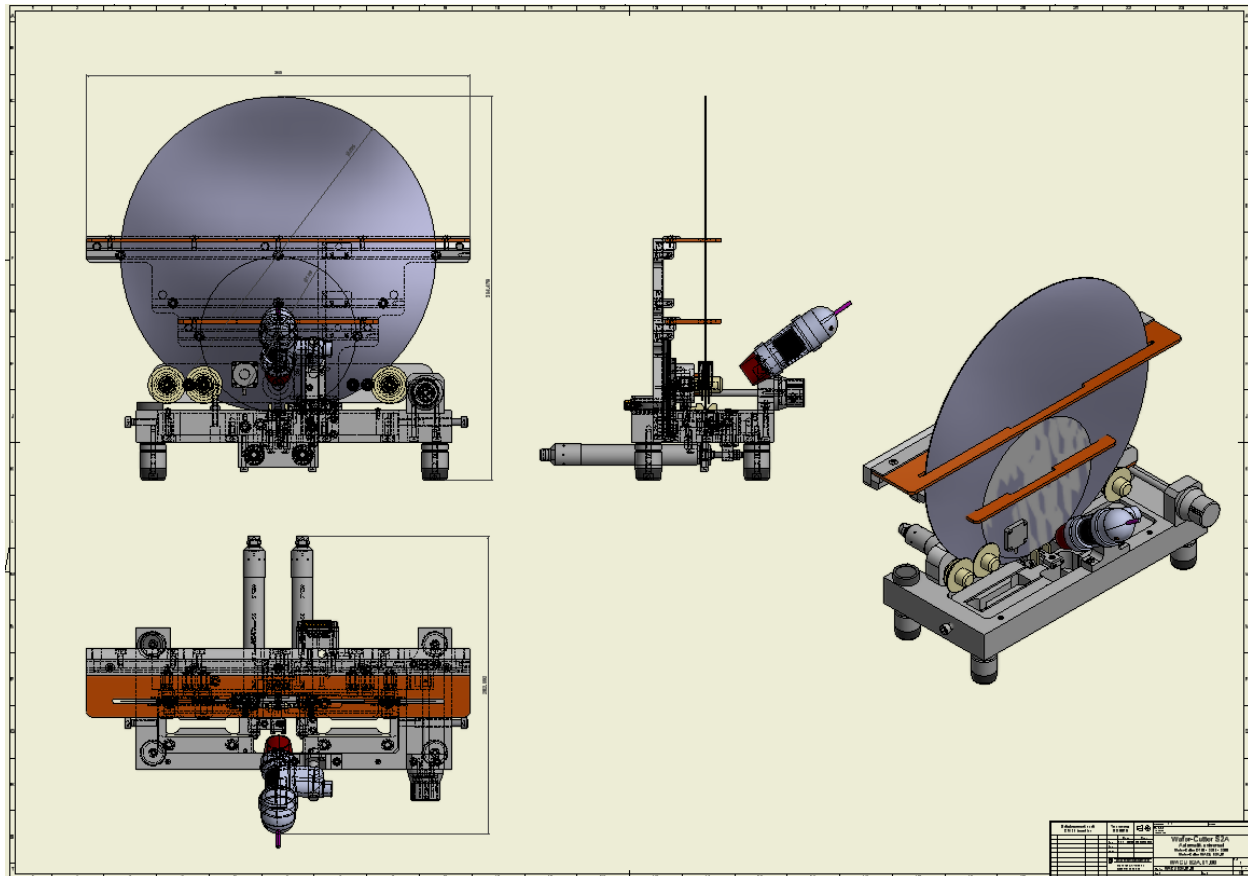


Bild 4

Abmessung:

B x T x H = 800mm x 800mm x 600mm

Das Gerät ist zur Aufstellung auf einem Tisch vorgesehen.

Leistung Elektronik mit Servoantrieb:	1A/90-240 V AC (90 ~ 164VAC, 47 ~ 63 Hz)
Leistung Steuer-PC:	100-240 V AC / 1.5-0.8 A
Bildschirm:	100-240 V AC

Anschluss elektrisch:

Spannung	240 V
Netzfrequenz	50/60 Hz
Netzanschluss	TN-S-Netz, L, N und PE
Anschlussart	3xKaltgerätestecker

1.3 Prozess-Anforderungen

Geräteparameter:

- Wafer-Spalter für 6, 8 und 12" Wafer in Kristallrichtung
- Wafer-Dickenbereich 0.35 bis 1.0 mm

Umgebungsparameter:

- Für Einsatz im Reinraum geeignet
- Raumtemperatur 22°C ±5°C
- Relative Luftfeuchte 5% - 60% nicht kondensierend
- Umgebungsluft frei von aggressiven Medien (Korrosionsgefahr)

1.4 Risikobeurteilung – Nachweisdokumentation (EN ISO 12100:2010)

Das Gerät erfüllt die CE-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
(Nachweise siehe Anhang C)

2. Sicherheitshinweise / Aufstellung / Inbetriebnahme



Achtung! Vor Inbetriebnahme Betriebsanleitung lesen

2.1 Sicherheitshinweise

Beachten Sie die Sicherheitshinweise auf dem Messgerät:



Warnung vor gefährlicher, elektrischer Spannung

In dem so gekennzeichneten Arbeitsraum dürfen nur solche Personen Arbeiten ausführen, die die notwendige Sachkunde (Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen) besitzen.

2.2 Aufstellung

Das Cleaving-Tool wird komplett mit allen erforderlichen Komponenten und Bedienungsanleitung geliefert.

Im Tool befinden sich hochempfindliche Elektronik- und Mechanik-Komponenten und darf während dem Transport keinen größeren Erschütterungen ausgesetzt werden.

ACHTUNG:

Die Gerätekomponenten auf Transportschäden prüfen!

Das Gerät nur an ordnungsgemäß geerdete Steckdosen anschliessen!

Gehäuseteile dürfen nur von einem Fachmann entfernt werden!

Vorgehensweise:

2.2.1 Das Tool mit Zubehör aus der Transportverpackung nehmen.

Die Komponenten und Verpackungen auf Beschädigungen prüfen.

2.2.2 Das Gerät auf geeignetem Tisch stellen.

Das Tool mit mitgelieferten Libellen bzw. geeigneter Wasserwaage durch die Höhenverstellung der Gerätefüße auf horizontale Betriebslage ausrichten.

2.2.3 Anschluss der Gerätekomponenten:

2.2.3.1 Steuer-PC mit Display und Keyboard (Bedienterminal):

- Der Steuer-PC ist an der Rückseite des Displays angebracht. Der Steuer-PC wird über einen Kaltgerätsteckdose an die Stromversorgung angeschlossen.
- Das Display wird über eine Kaltgerätsteckdose an das Stromnetz angeschlossen.
- Das Keyboard und die Maus wird kabellos über Funk betrieben.

2.2.3.2 Anschluss der Servo-Steuerung, Mikroskop-Kamera und I/Os:

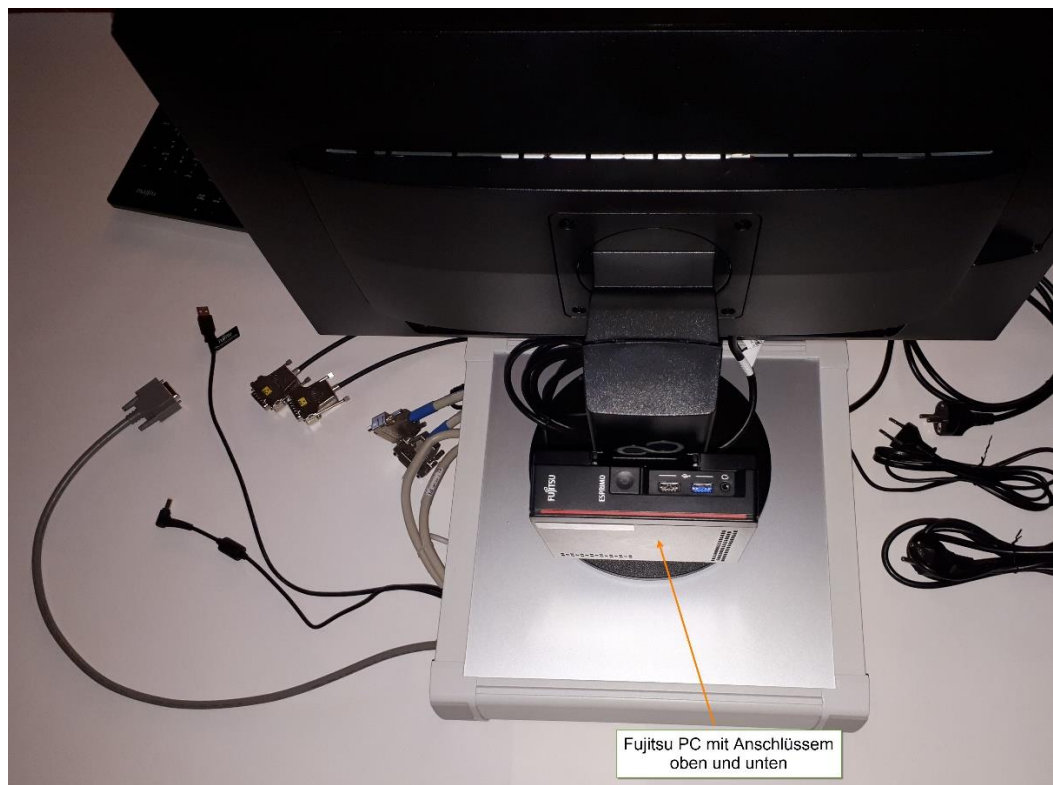


Bild 5

Die Geräte-Steuerung wird ebenfalls über einen Kaltgeräteanschluss mit Sicherungseinsatz an die Spannungsversorgung angeschlossen.

Die beiden Servomotoren werden entsprechend der Stecker-Kennzeichnungen direkt an die Servo-Steuerung angeschlossen.

Die Mikroskop-Kamera wird über das USB-Kabel an den Steuer-PC verbunden.

Die IOs zur Überwachung der Wafer-Größen und Wafer-Dickenmessung werden über ein 9poliges D-SUB- Kabel mit der Steuerung verbunden.

➔ Siehe Bild 1 Seite 5

2.3 Inbetriebnahme

Das Cleaving Tool besteht aus folgenden Komponenten:

- Display und Steuer-PC mit Keyboard und Maus.
- Kaltgerätekabel für Steuer-PC
- Kaltgerätekabel für das Display
- HDMI-Kabel Display
- Keyboard mit USB-Controller-Stecker und Maus
- Cleaving-Tool mit drei Wafer-Fangelementen für 6, 8 und 12“-Wafer
- Servo-Steuerungen für die beiden Antriebe
- I/O-Kabel zur Steuerung
- Kaltgerätekabel zur Steuerung
- Zwei Motorkabel von der Servo-Steuerung zu den Motoren
- RS232-Kabel zum Anschluss der Servo-Steuerung an den PC über USB-Wandler.
- D-Sub Kabel 9polig zum Anschluss der I/Os an die Steuerung
- Mikroskop-Kamera mit USB-Kabel zum Anschluss an den Steuer-PC
- Software zur Steuerung des Cleaving-Tools

Das Spaltelement des Cleaving-Tools ist bei Auslieferung korrekt positioniert.

Die Schneide des Spaltelements muss sich exakt zum Zentrum des rückwärtigen Anschlagstiftes aus Keramik bewegen.

Die korrekte Position kann wie folgt geprüft werden:

- Die beiden Einlegerollen an die äußere Position der Drehlager stecken (12“-Waferposition).
- Wafer-Fangelement für 12“-Wafer an oberste Auflageposition klemmen.
- Waferträger mit den Einlegerollen am Drehrad auf obere Position stellen und 12“-Wafer einlegen
- Waferträger in untere Endlage drehen
- Den Waferspalter von Hand an die Wafer-Oberfläche schieben
- Der Wafer muss dann im Spalt des Wafer-Fangelementes parallel zu Schlitz stehen und darf den Schlitzrand nicht berühren.

Ist dies der Fall, ist die seitliche Position des Wafer-Spaltelementes richtig eingestellt.

Ist die Position des Spaltelementes nicht richtig, bitte die Einstellung nach Anweisung in Kapitel 4.1.3 durchführen.

Kabelverbindungen herstellen:

- Steuer-PC an Stromversorgung anschließen.
- Display über HDMI-Kabel an Steuer-PC anschließen.
- Display über Kaltgerätestecker an Stromversorgung anschließen.
- Keyboard und Maus einschalten (USB-Controller Keyboard an USB-Port Steuer-PC stecken)
- Steuer-PC mit RS232-Kabel / USB-Wandler an Servo-Steuerung anschließen.
- Steuerung an Stromversorgung anschließen.
- Motoren Cleaving-Tool über zwei D-Sub-26pol. Kabel an die Servo-Steuerung anschließen.
- I/Os Cleaving-Tool über das 9polige D-Sub-Kabel an Steuerung anschließen.
- Mikroskop-Kamera über ein USB-Kabel an den Steuer-PC anschließen.

Das Tool mit Hilfe der Libellen/Wasserwaage auf dem Arbeitstisch eben ausrichten um das Last freie Spalten des Wafers zu gewährleisten. Die Einstellung kann an den Füßen des Cleaving-Tool erfolgen.

Das Tool auf den gewünschten Wafer-Durchmesser ein stellen (Wafer-Fangelement und Einlegerollen).

Der Spaltvorgang ist automatisiert und Rechner gesteuert. Das Cleaving-Tool erkennt automatisch für welche Wafergröße das Tool konfiguriert ist. Der Spaltvorgang wird über den Steuer-PC gestartet.

Zur Inbetriebnahme des WACU.S2A.03 Cleaving-Tools sind folgende wesentliche Schritte erforderlich:

- 1. Stromversorgungen einschalten.**
- 2. Cleaving-Tool die Wafer-Größe konfigurieren.**
- 3. Wafer einlegen, ausrichten und absenken.**
- 4. Spaltfunktion über den Steuer-PC starten.**
- 5. nach automatisiertem Spaltvorgang beide Waferhälften entnehmen.**

3. Bedienung / Funktion

3.1 Anwendung Ablauf

- Das Tool auf den gewünschten Wafer-Durchmesser ein stellen (Wafer-Fangelement und Einlegerollen).
- Den Waferträger mit den Einlegerollen auf die Einlegeposition (obere Endlage) am Drehknopf drehen.
- Den Wafer in das Fang-Element des Cleaving-Tools einlegen und den Wafer in die Bruchposition drehen (gekennzeichnete Kristallrichtung). Die Position kann über die Anzeige am Display eingestellt werden.
- Den Waferträger wieder absenken.
- Den Spaltvorgang über die Software-Menüführung starten (die Wafer-Größe wird automatisch erkannt).
- Der Spaltvorgang läuft Software gesteuert automatisch ab.
- Den gespaltenen Wafer wieder aus dem Fang-Element entnehmen

3.2 Kontrollmaßnahmen

- sporadisch kontrollieren, ob der Wafer während dem Spaltvorgang nicht den Spalt des Fang-Elementes berührt.
- Ein Verschleiß des Spaltrades kann am Ergebnis der Spaltqualität erkannt werden. Ein Austausch bzw. ein Drehen des Spaltrades ist in Kapitel 4.1.3 beschrieben.

4. Wartung / Service

4.1 Wartungsarbeiten

4.1.1 Sicherheitshinweise zur Wartung

Service- und Reparaturarbeiten dürfen nur vom Hersteller oder geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.

4.1.2 Wartung Cleaving-Tool

Durch den Spaltvorgang entstehen Siliziumsplitter. Diese sammeln sich an der Spaltstelle an. Diese Splitter sollten in regelmäßigen Abständen entfernt werden.

4.1.3 Einstellung des Spaltelementes

Das Spaltelement besteht aus einem Träger mit dem Spaltrad. Das Spaltrad ist im Träger mit einer Schraube geklemmt. Nach Lösen der Schraube kann das Spaltrad gedreht werden und damit die verschlissene Stelle der Schneide ersetzt werden.

Ist das Spaltrad komplett verschissen, kann das komplette Trägerelement mit Schneide ersetzt werden.

Dazu wird das verschlissene Trägerelement abgeschraubt und ein neues Element eingesetzt.

Damit die Einstellpositionen des Spalters korrekt bleiben, muss der hintere Anschlag des Trägerelementes am Befestigungs-Festkörpergelenk anliegen. Das neue Element wird mit einer Schraube wieder befestigt.

Zur Kontrolle des Cleaving-Tool für den 12"-Wafer konfigurieren, diesen Wafer in das Fangelement einlegen und den Wafer in die Spaltposition absenken. Dann das Spaltelement von Hand nach vorne in Richtung Wafer schieben, bis der Wafer zwischen dem Keramik-Anschlagstift und dem Spaltrad eingespannt ist. Dann sollte der Wafer planparallel zur Spaltkante des Fangelementes stehen (Bild 7 und Bild 8). Ist dies nicht der Fall muss das Spaltrad so seitlich verschoben werden, dass es sich absolut in Richtung Zentrum des Keramik-Stiftes bewegt.

Einstellung des Spaltrades zum Zentrum des Keramikstiftes:

Das Spaltrad (cleaving wheel) ist auf dem linken Festkörpergelenk befestigt. Zur Einstellung des Spaltrades muss das komplette Festkörpergelenk mit aufgeschraubtem Spaltrad seitlich verschoben werden (Bild 6).

In einem ersten Schritt wird die Anschlagschraube links so weit gedreht, dass sie am Festkörpergelenk an liegt um einen Anhaltswert der Ausgangslage zu haben.

Dann müssen die Befestigungsschrauben (4 Stück) leicht gelockert werden (screws von oben erreichbar). Je nach dem ob das Festkörpergelenk nach links oder rechts verschoben werden muss, kann diese Anschlagschraube vor oder zurück gedreht werden. Das Festkörpergelenk wird auf Anschlag zur Anschlagschraube geschoben und wieder leicht angezogen. Ein Test wie oben beschrieben zeigt ob die richtige Position erreicht ist (Bild 7 und Bild 8).

Sollte dies nicht der Fall sein, muss der Vorgang wiederholt werden.

Zum Schluss werden die Befestigungsschrauben des Festkörpergelenkes wieder fester angezogen.

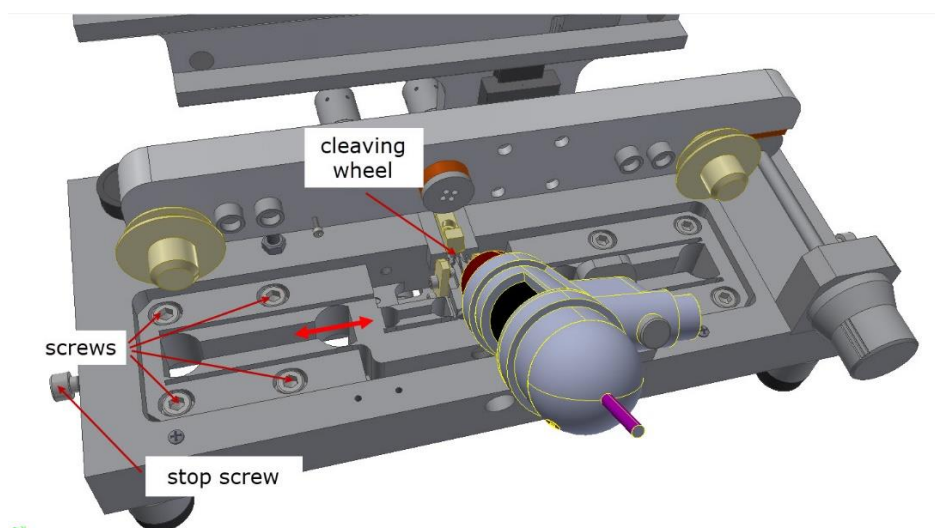


Bild 6

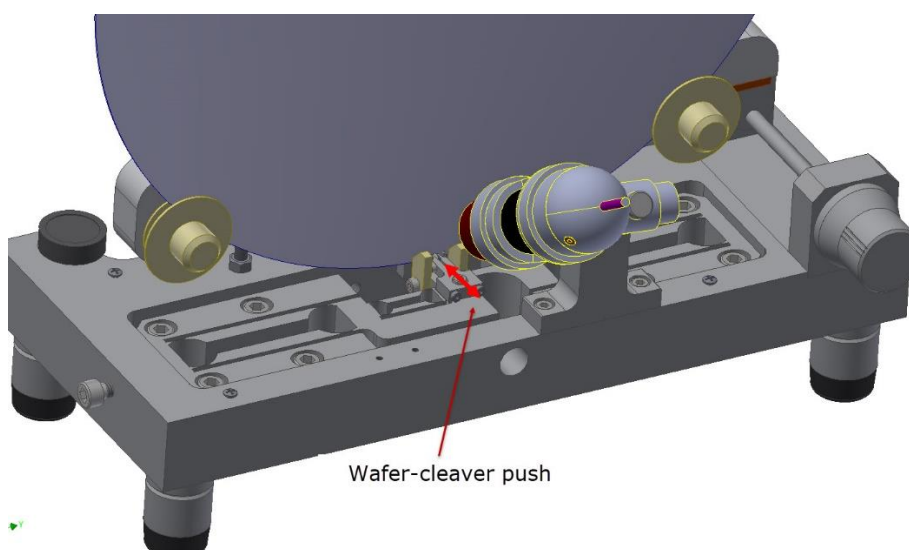


Bild 7

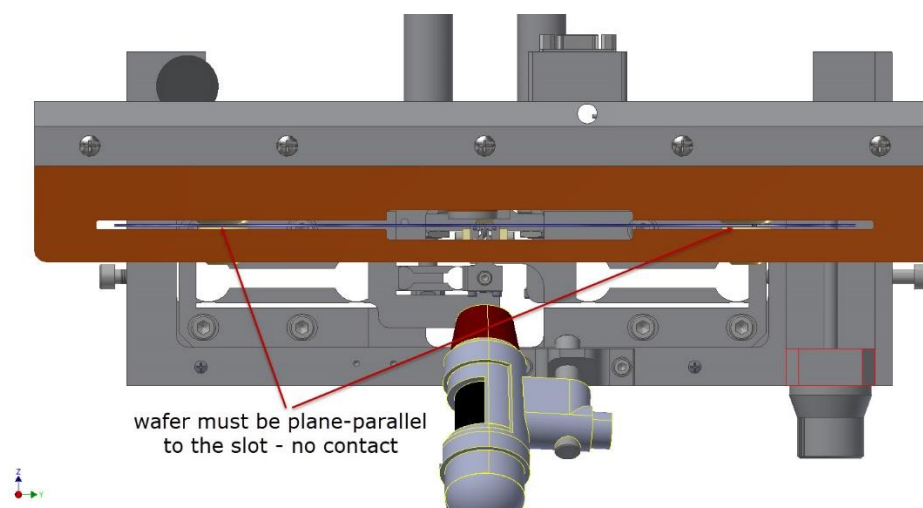


Bild 8

4.1.3 Einstellung der Qualität der Bruchkante - Parameterbeschreibung

Um zu optimalen Brechergebnissen zu gelangen, kann es nötig sein die Parameter des Brechvorgangs anzupassen. Diese liegen in Form von XML-Dateien im Dateisystem ab und können mit einem Text-Editor bearbeitet werden. Der Default Ordner lautet ./param/actuator.xml.

Bitte beachten Sie, dass falsche Parametersätze zur Zerstörung von Komponenten führen können.

Parameterbeschreibung

C:/Qtec/WafCat2Ui/conf/actuator.xml.

TransitVelocity [$\mu\text{m/s}$]

Beschreibt die Geschwindigkeit mit der das Ritzrad bzw. die beiden Brechstifte außerhalb von Brechversuchen bewegt werden. Diese Größe hat typischerweise keinen Einfluss auf das Brechergebnis.

CutVelocity [$\mu\text{m/s}$]

Beschreibt die Geschwindigkeit, mit welcher der Wafer gekerbt wird.

BreakVelocity [$\mu\text{m/s}$]

Beschreibt die Geschwindigkeit, mit der der eigentliche Bruchvorgang des Wafers erfolgt.

DepthOfPenetration [μm]

Beschreibt die Eindringtiefe in den Wafer während des Kerbvorgangs (Wert + vergrößert die Eindringtiefe)

CutterParkingPosition [μm]

Beschreibt die Parkposition des Ritzrads von der Wafer-Oberfläche. Diese Größe hat typischerweise keinen Einfluss auf das Brechergebnis.

BreakerBreakPositionFromPositiveMax [μm]

Beschreibt die Position, die angefahren wird, um den Wafer zu zerbrechen. Diese Position wird mit der im Parameter „BreakVelocity“ eingestellten Geschwindigkeit angefahren. Gemessen wird dieser Wert von der Positiven Endlage und liegt typischerweise bei 12500 - 13450 μm .
(Wert - verkleinert den Bruchwinkel, es wird weniger gebrochen)

BreakerParkDistanceFromBreakPosition [μm]

Beschreibt die Parkposition der beiden Brechstifte gemessen von der Brechposition. Diese Größe hat typischerweise keinen Einfluss auf das Brechergebnis.

4.2 Ersatzteile

Standard-Ersatzteile für das Schnittwinkel-Messgerät:

Träger mit Spaltrad

5.Fehlerbehandlung

Vorgehen bei Fehlern:

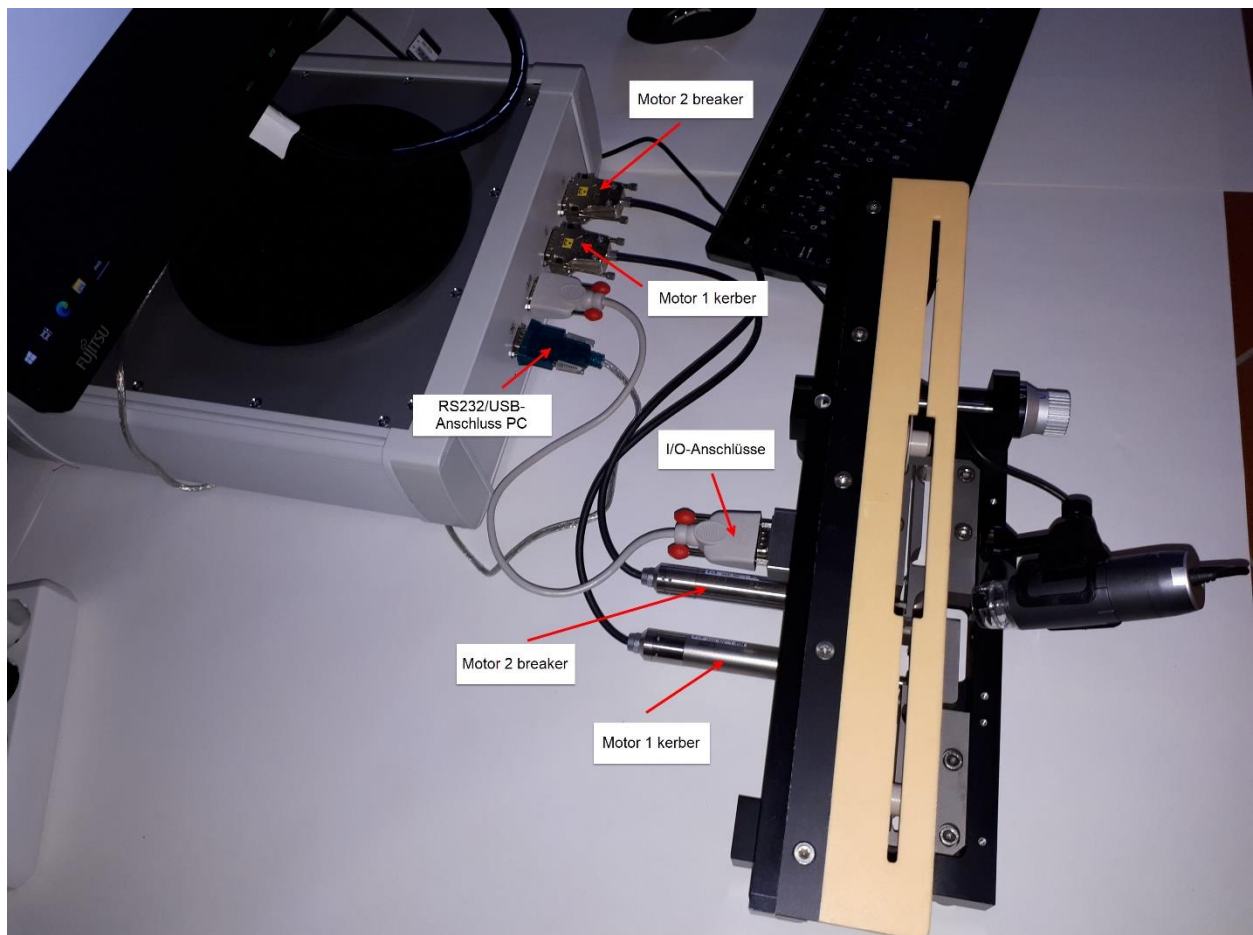
1. Maintenance Siltronic verständigen
2. Fa. Q-tec über Fehler verständigen
3. Fehlerbehebung (evtl. tel. Unterstützung, Monteureinsatz)

6. Optionen

6.1 Zubehör

6.2 Schnittstellen (PC, Drucker, Host; ...)

6.3 Software-Module



7. Systemkomponenten

8. EMSR-Technik

Anhang A

Technische Daten

Anhang B

Zugangsberechtigungen

Anhang C

Nachweisdokumentation Risikobeurteilung

Anhang D

Messbeispiele

Anhang E

Daten Schmierstoffe

keine