

AUDI AG
Werk Neckarsulm
Abt. PW-Q
Herr Theo Schimmele / Herr Andreas Gallasch
Anfrage Nr. KR 07.001822

13.09.2007

Angebot Nr. 99-3-27.06.07 -3

Allgemeine Beschreibung für Horizontalmessgerät BRAVO HP

1. Dreikoordinaten-CNC-Messgerät *BRAVO HP* in Horizontalbauweise

2. Technische Daten der *BRAVO HP 70.16.25/2*

3. Technische Merkmale

4. 6-Achsen-Steuerung

5. Grundausrüstung Taster und Tasterzubehör

5.1 CW43L Dreh-Schwenkkopf

5.2 RENISHAW Messtastersystem TP6A

5.3 RENISHAW Taststiftsortiment "Kit 7"

5.4 Tasterwechsler für CW43L

5.5 Referenzkugeln

6. Software PCDMIS CAD++ Online

6.1 Maschinen Interface I++ DME-Server

7. Rechnerausrüstung

7.1 Rechner

7.2 Farbmonitor

7.3 Drucker

7.4 Arbeitstisch für Computer und Drucker

8. Fahrbare Bedieneinheit

9. Dokumentation

10. Aufstellung und Inbetriebnahme

11. Verpackung

12. Allgemeine Liefer- und Zahlungsbedingungen

13. Preisblatt Grundausrüstung

14. Preisblatt Optionen

15. Leistungsabgrenzungen

AUDI AG
Werk Neckarsulm
Abt. PW-Q
Herr Theo Schimmele / Herr Andreas Gallasch
Anfrage Nr. KR 07.001822

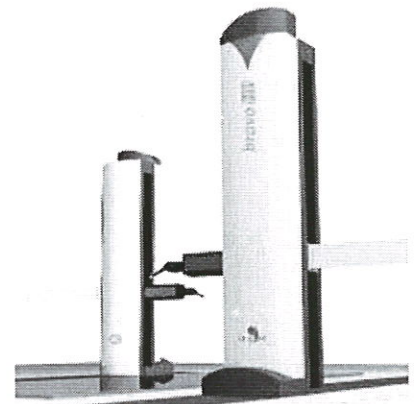
13.09.2007

Angebot Nr. 99-3-27.06.07 -3

1. Dreikoordinaten-CNC-Messgerät **BRAVO HP** in Horizontalbauweise

Der Bravo HP (**H**igh **P**recision) ist ein Messroboter mit kartesischen Achsen in Horizontalbauweise. Er ist extrem schnell und dabei sehr genau – eine perfekte Konzeption für die Vermessung von großen Bauteilen (wie zum Beispiel Karosserien und Blechteilen) in hochautomatisierten Fertigungsprozessen.

Die offene Struktur des Bravo HP mit dem Horizontalarm und den begehbaren Abdeckungen ermöglichen leichten und sicheren Zugang in den Messbereich und damit die einfache Be- und Entladung des Messgerätes. Der Bravo HP kann auf den Hallenboden gestellt oder bodeneben installiert werden. In beiden Fällen ist ein ausreichendes Fundament notwendig. Alle Achsen des Roboters sind mit Motoren ausgestattet; Achsbewegungen werden von dem Steuerungssystem überwacht und können mit der Messsoftware ausgeführt werden oder der Bediener steuert sie über die Handbedieneinheit an.



Alle Bravo HP Modelle sind mit einer Multisensor-Temperaturkompensation ausgestattet, wodurch das Steuersystem Temperaturschwankungen feststellen und in Echtzeit dynamisch strukturell kompensieren kann. Durch den Einsatz von Ventilatoren in den Gehäusen der Maschine wird die Luftschichtbildung mit unterschiedlichen Temperaturen vermieden.

Der kontinuierliche Drehkopf CW43L wird auf der Horizontalachse montiert. Es gibt zahlreiche Zubehörteile und Optionen wie zum Beispiel Analogtaster zur Punkt-zu-Punkt-Antastung, Lasertaster für die berührungslose Messung, automatische Tasterwechsler und Drehtische (nur für Einarm-Betrieb). Alle Bravo HP Modelle können auch mit dem System FIVE Unique ausgerüstet werden. Das Five System ist eine patentierte Lösung von DEA und beinhaltet programmgeführte Konfigurationen, um die zu messenden Werkstücke im Messbereich zu fixieren.

AUDI AG
 Werk Neckarsulm
 Abt. PW-Q
 Herr Theo Schimmele / Herr Andreas Gallasch
Anfrage Nr. KR 07.001822

13.09.2007

Angebot Nr. 99-3-27.06.07 -3

2. Technische Daten *BRAVO HP 70.16.25/2*

Messbereich:

YT = 3.150 mm (verfügbarer Messweg)
 250 mm Überlappung beider Arme

X = 7.000 mm
 Yt = 3150 mm (mit CW43L)
 Z = 2.400 mm

Spezifikationen (nach ISO 10360-2)
 Umgebungsbedingungen

bei Raumtemperatur

16-26° C

MPEe für Einzelarm:
 MPEe für Doppelarm: (Yt= 3150)
 MPEp
 Max. Temperaturgradient (zeitlich)
 Temperaturgradient (zeitlich)
 Temperaturgradient (räumlich)

$20 + 13 \text{ L} / 1000 \leq 55 \text{ } \mu\text{m}$
 $30 + 15 \text{ L} / 1000 \leq 80 \text{ } \mu\text{m}$
 $20 \text{ } \mu\text{m}$
 $1.5^\circ \text{ C} / \text{h}$
 $5^\circ \text{ C} / 24\text{h}$
 $1^\circ \text{ C} / \text{m}$

Messkopf
 Taster
 Tastspitzenlänge
 Auflösung

CW43L (kontinuierlich)
 TP6
 40mm
 1 μm

Dynamische Leistungen
 3D Positioniergeschwindigkeit
 3D Beschleunigung

52 m / min
 2,0 m / s²

Grenzwerte der Messabweichung mit CW43L und TP6

AUDI AG
Werk Neckarsulm
Abt. PW-Q
Herr Theo Schimmele / Herr Andreas Gallasch
Anfrage Nr. KR 07.001822

13.09.2007

Angebot Nr. 99-3-27.06.07 -3

3. Technische Merkmale BRAVO HP:

- Genauigkeit nach ISO 10360-2 ab 20 + 13 L/1000;
- Verfügbar mit Y=1600 in Kombination mit Z-Messweg 2100/2500/3000
- Alle Achsen mit hochpräzisen Doppellinienführungen (keine Druckluft notwendig)
- Isostatische Installation mit 3 Punkten für X-Achse bis zu 9000 mm
- Optimierte Geometriekompensation
- Begehbare Führungen (für bodenebene und Aufflur-Installationen);
- Hohe Dynamik (52m/min Geschwindigkeit und bis 2m/s² Beschleunigung)
- Fortschrittliche Temperaturkompensation in der ACTIV Technologie
- Hochsteife mechanische Struktur
- Erweiterter Temperaturbereich für den Einsatz (16 ÷ 26 °C and 16 ÷ 32 °C);
- Verfügbar in Einzel-und Doppelarmkonfiguration
- Frei fixierte Massstäbe (nicht geklebt) (Auflösung 0,5 µm);
- Achsenantrieb für Y und Z mit Zahnriemen, X mit Zahnstangengetriebe
- Kontinuierlicher Drehschwenkkopf CW43L-mw (Multiwired)
- Multi Sensor Technologie (schaltend, scannend und optische Tastsysteme);
- Y-Achse mit Anticrash System

AUDI AG
 Werk Neckarsulm
 Abt. PW-Q
 Herr Theo Schimmele / Herr Andreas Gallasch
Anfrage Nr. KR 07.001822

13.09.2007

Angebot Nr. 99-3-27.06.07 -3

4. B3CS-SF3 Steuerung

Diese Steuerung wird in einem ventilierten Elektronischschrank geliefert der für den Betrieb in Werkstattumgebung gemäß IP54 entsprechend EN 60204 ausgelegt ist und alle Steuerungskomponenten beinhaltet. Der Computer und die Peripheriegeräte stehen, auf einem gesonderten Tisch.

4.1 Hauptmerkmale der B3CS-SF3 Steuerung

- Elektronischschrank: Schutzklasse IP54 gemäss EN60204
- Temperaturbereich: 5-40°C
- Spannungsversorgung 3 phasig : 380 V $\pm$ 5%; 50 Hz (EU Markt)
- Maximale Leistung
(mit Peripheriegeräten und Rechner) 6500 VA
- Zulässige relative Luftfeuchtigkeit: 20 ÷ 90 %

Die Steuerung wird mit *Fly*, einer Funktion, welche kontinuierliche Interpolationen der Achsbewegungen zur Messzeitoptimierung berechnet und mit einem tragbaren Eingabeterminal geliefert.

Dieses benutzt der Bediener zur manuellen Steuerung der motorisierten Messmaschinen; es erlaubt die Benutzung der Notaus-Taste, die Achsgeschwindigkeiten zu verändern und bestimmte Status-funktionen zu setzen sowie zurückzusetzen. Weiterhin ist eine Zustimmungstaste zur Maschinenbewegung im Einrichtbetrieb integriert.



Abb. Jogbox

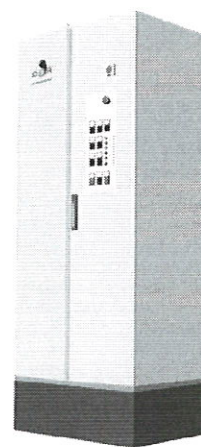


Abb. Steuerschrank

AUDI AG
Werk Neckarsulm
Abt. PW-Q
Herr Theo Schimmele / Herr Andreas Gallasch
Anfrage Nr. KR 07.001822

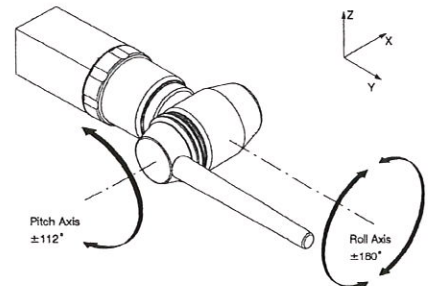
13.09.2007

Angebot Nr. 99-3-27.06.07 -3

5. Taster und Tasterzubehör

5.1 CW43L kontinuierlicher Dreh-/Schwenkkopf (2 Stück)

Der kontinuierliche Dreh-/Schwenkkopf CW43L ein vollständig durch DEA entwickeltes und hergestelltes Produkt, wurde für den Einsatz an DEA Koordinatenmessmaschinen und Messrobotern entwickelt. Durch die kontinuierliche Positionierung und der Möglichkeit, Taster mit Standard-konfigurationen über Verlängerungen mehr als 620 mm weit vom Rotations-mittelpunkt entfernt einzusetzen, kann vollständig auf das zu prüfende Werkstück zugegriffen werden, da in jede Tasterstellung im Raum eingedreht werden kann. Der kontinuierliche Dreh-/Schwenkkopf CW43L erlaubt sowohl den Einsatz von DEA-(TF8) als auch RENISHAW-Tastern (TP6/TP20) und deren Zubehör einschließlich des DEA-Tasterwechslers.



Zusätzlich zum normalen manuelle Einmessen der einzelnen Tasterpositionen ist eine Autoqualifizierung mit 8 Kugelmessungen ausreichend.



Automatische Berechnung der richtigen Tasteroffsets für jeden Taster in jeder Position ohne zusätzliche Messungen an Referenzkugeln durch ein geometrisches DSE-Modell, das über eine DSE-Softwarekompensation definiert und beschrieben wird.

- Einmalige Definition des realen DSE-Modell während der Installation
- Definition der aktuellen DSE-Modell Parameter auf der vorhandenen Messmaschine am Aufstellort
- Maximale Flexibilität in der Messprogramm - Erstellung und beim Modifizieren
- Keine zusätzlichen Qualifizierung-Messprogramme erforderlich
- Unterstützt automatisches Anreißen
- Selbstüberprüfungs- und Kalibrierprogramm (Kollisionen)

Technische Merkmale CW43L

Einstellwinkel:

Drehachse = $\pm 180^\circ$

Schwenkachse = $\pm 112^\circ$

Auflösung (rad):

Drehachse = $1,745 \times 10^{-6}$

Schwenkachse = $1,745 \times 10^{-6}$

Beschleunigung:

Drehachse = 10 rad/s^2

Schwenkachse = 10 rad/s^2

Rotationsgeschwindigkeiten:

Drehachse = 1 rad/s^2

Schwenkachse = 1 rad/s^2

AUDI AG
 Werk Neckarsulm
 Abt. PW-Q
 Herr Theo Schimmele / Herr Andreas Gallasch
Anfrage Nr. KR 07.001822

13.09.2007

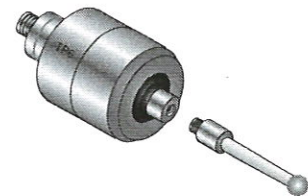
Angebot Nr. 99-3-27.06.07 -3

5.2 Renishaw TP6 Messtaster

Der TP6 Messtaster besitzt eine höhere Genauigkeit und kann mit längeren Tastereinsätzen verwendet werden als die TP2/TP20 Messtaster. Der TP6 besitzt eine automatische Wechselaufnahme. Der TP6 kann leicht und schnell ohne Nachkalibrierung gewechselt werden. Der Messtaster ist robust, besitzt einen großen Überlauf und einstellbare Antastkraft.

TP6 Besonderheiten:

- Automatische Wechselaufnahme
- Kompatibel mit allen RENISHAW Tastköpfen
- Großer Überlauf
- Robust
- Einstellbare Antastkraft



TP6 Spezifikationen

- Wiederholgenauigkeit 0.35 µm
- Anschlussgewinde M3
- Anbau-Bedingungen M8 Gewinde
- Antastrichtungen 5 Wege
- Antastkraft einstellbar von 0.11 – 0.3 N

5.3 RENISHAW Tastspitzenset Kit 7

bestehend aus

**Menge, Gegenstand
Nr.**

RENISHAW Art.-

1 gerader Taststift PS23R, 20,5 mm, Ø 1 mm, M2 x 0,4	A-5000-7808
2 Gerader Taststift PS2R, 21 mm, Ø 2 mm, M2 x 0,4	A-5000-3603
2 Gerader Taststift PS9R, 10,5 mm, Ø 1 mm, M2 x 0,4	A-5000-7806
6 Gerader Taststift PS8R, 11 mm, Ø 2 mm, M2 x 0,4	A-5000-7807
2 Gerader Taststift PS1R, 11,5 mm, Ø 3 mm, M2 x 0,4	A-5000-3604
2 Gerader Taststift PS12R, 12 mm, Ø 4 mm, M2 x 0,4	A-5000-4154
1 Stern-Taststift PS6R, 22,5 mm, Ø 2 mm, M2 x 0,4	A-5000-7629
1 Stern-Center, 7,5 mm, M2 x 0,4	A-5000-3609
2 Taststift-Verlängerung SE4, 10 mm, M2 x 0,4	M-5000-3647
1 Taststift-Verlängerung SE5, 20 mm, M2 x 0,4	M-5000-3648
1 Gelenkstück SK2, 8 mm, M2 x 0,4	A-5000-7534
1 Mahagoni-Box	

AUDI AG
Werk Neckarsulm
Abt. PW-Q
Herr Theo Schimmele / Herr Andreas Gallasch
Anfrage Nr. KR 07.001822

13.09.2007

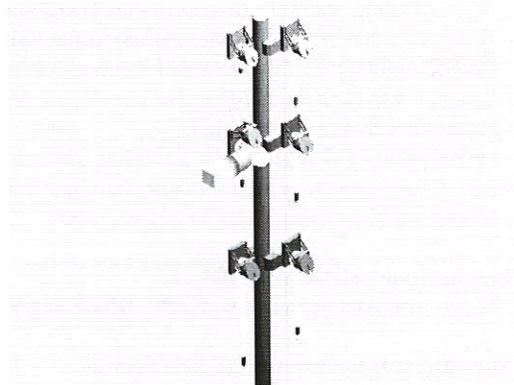
Angebot Nr. 99-3-27.06.07 -3

5.4 CW 43 L Tasterwechsler mit 4 Positionen Automatischer Tasterwechsler für CW43 L

Der Tasterwechsler ermöglicht den automatischen Wechsel von einer Tasterkonfiguration zu einer anderen während des Messvorganges. Die Halterungen wurden so konzipiert, dass diese nicht bei dem automatischen Wechsel stören können. Er besteht aus einem Ständer mit 5 Positionen

Bemerkung :

Der 6. Ablageplatz wird für die Aufnahme des optischen Sensors reserviert und ist unter den "Optionen" aufgeführt.



Der Tasterwechsler setzt sich aus folgenden Hauptkomponenten zusammen:

- Tasterwechsler mit 5 Positionen
- Grundplatte

5.5 Referenzkugeln

- | | |
|---------|--|
| 3 Stück | Referenzkugeln gerade + Verlängerungen Durchmesser 25 mm |
| 1 Stück | Referenzkugelständer für 3 Kugeln, Höhe ca. 1 m |

AUDI AG
Werk Neckarsulm
Abt. PW-Q
Herr Theo Schimmele / Herr Andreas Gallasch
Anfrage Nr. KR 07.001822

13.09.2007

Angebot Nr. 99-3-27.06.07 -3

6. Mess- und Auswertesoftware PC-DMIS CAD++ für WINDOWS XP

6.1 "PC-DMIS- CAD++" DCC online

Die wichtigsten Merkmale:

- bedienerfreundliches WIN XP Betriebssystem
- einzigartige interaktive 3D-Grafikfunktion
- computersimulierte Meßmaschinenumgebung für maschinenfernes Programmieren
- leistungsfähige eingebaute Analyseberichtsmöglichkeit
- Implementierte Algorithmen, die automatisch Merkmale während ihrer Messung erkennen (komfortables Handling)
- Bidirektionaler Anschluss an CAD-Systeme IGES, VDA, DXF und STEP
- Bearbeitung 2D, 3D, Draht- und Flächenmodellen
- Scannen von Kurven und Oberflächen für die Messung und Analyse von Formteilen & Freiformflächen
- inkl. Option PC-DMIS- SHEETMETAL, Messen parametrischer Merkmale
- inkl. Funktionen zum Messen dünnwandiger Bauteile
- Modul zur Ansteuerung der Tasterwechsler

Beschreibung siehe Anlageblatt

"Mess- und Auswertesoftware PC-DMIS für WINDOWS XP".

6.2 Maschinen Interface I++ (DME Server)

Durch die genormte Schnittstelle I++ können unsere Systeme durch jede beliebige Fremdsoftware angesteuert werden, welche mit I++ Version 1.4 kompatibel ist. Die I++ Schnittstelle ist ohne Messsoftware verfügbar und funktionsfähig.

AUDI AG
Werk Neckarsulm
Abt. PW-Q
Herr Theo Schimmele / Herr Andreas Gallasch
Anfrage Nr. KR 07.001822

13.09.2007

Angebot Nr. 99-3-27.06.07 -3

7. Rechnerausstattung (wird kundenseitig beigestellt)

7.1 Rechner

Pentium IV **3.2 GHz**
Arbeitsspeicher **2048 MB**
Festplatte 120 GB
CD-Laufwerk 48x/24x/48x / DVD (Lesen & Schreiben)
3½" High Density Diskettenlaufwerk
128 MB CAD-Graphikkarte
Schnittstellen 2 x seriell, 1 x parallel
PS2 Maus, Tastatur
Betriebssystem Microsoft WINDOWS XP professional,
Rechnerkonfigurierung und Systemtest

7.2 Farbmonitor

19" DELL TFT Monitor

7.3 Drucker

Grafikfähiger Farbtintenstrahldrucker A4 HP USB-Druckerkabel

7.4 Arbeitstisch für Computer und Drucker (1 Tisch)

Maße (ca.): L 1230, T 770, H 810 mm

*(Rechner und Ausrüstung entsprechen dem aktuellen technischen Stand.
Technische Weiterentwicklung behalten wir uns vor)*

AUDI AG
Werk Neckarsulm
Abt. PW-Q
Herr Theo Schimmele / Herr Andreas Gallasch
Anfrage Nr. KR 07.001822

13.09.2007

Angebot Nr. 99-3-27.06.07 -3

8. Fahrbare Bedieneinheit

Mit dem Messgerät wird pro Messarm eine fahrbare Bedieneinheit geliefert. Auf dieser Einheit sind ein 15" TFT - Monitor, eine Tastatur und PC-Maus installiert und können durch einen Wahlschalter aktiviert werden. Die Bedieneinheit umfasst den Transportwagen, einen Monitor, eine Tastatur und PC-Maus (Trackball)

Mit dem Wahlschalter "LOCAL/REMOTE" in Position Remote und nach dem Betätigen des Schalters Maschinen Start ist es mittels Maus oder Tastatur möglich, Befehle zur Bedienung des Messgerätes zu geben. Aus Gründen der Arbeitssicherheit ist ein gleichzeitiges Arbeiten in Remote- und Hostbetrieb nicht möglich.

Im Automatikbetrieb wird durch die installierte Sicherheitstechnik (Standard sind dreistrahlige Lichtschranken) verhindert, dass die Bedieneinheit unsachgemäß benutzt werden kann.



AUDI AG
Werk Neckarsulm
Abt. PW-Q
Herr Theo Schimmele / Herr Andreas Gallasch
Anfrage Nr. KR 07.001822

13.09.2007

Angebot Nr. 99-3-27.06.07 -3

9. Dokumentation

Technische Maschinen-Dokumentation, Dokumentation zur Auswertesoftware , alles in 3-facher Ausführung, (1 x Papier, 2 x CD, Sprache Deutsch)
Arbeitssicherheitsrelevante Unterlagen werden zusätzlich in ungarischer Landessprache ausgehändigt.

10. Aufstellung und Inbetriebnahme

Die Aufstellung und Inbetriebnahme erfolgt durch den Technischen Service der DEA Spa. in Grugliasco, Turin. Die Baustellenleitung wird in deutscher Sprache abgewickelt.

Voraussetzung für die Installation ist, dass der Aufstellplatz für das Messgerät vorbereitet ist, die Anschlussmedien zur Verfügung stehen und die erforderlichen Umgebungsbedingungen eingehalten werden. Ein freier Zugang zur Einbringung der Messplatte, evtl. 1-teilig, 7000 x 3000 x 350 muss gewährleistet sein.

Im Leistungsumfang enthalten sind:

- Montage und Anschluss von mechanischen und elektronischen Komponenten
- Adaptieren des Rechners nebst Zubehör
- Überprüfung, Justage und Abgleich der mechanischen/elektronischen Komponenten
- Nachweis der Spezifikationen gemäss DIN EN ISO 10360-2 mit Protokoll
- Übergabe an den Kunden
- Reisekosten für Inbetriebnahme

11. Verpackung

Standardverpackung für LKW-Transport

AUDI AG
 Werk Neckarsulm
 Abt. PW-Q
 Herr Theo Schimmele / Herr Andreas Gallasch
 Anfrage Nr. KR 07.001822

13.09.2007

Angebot Nr. 99-3-27.06.07 -3

13. Preisblatt für BRAVO HP 70.16.25 /2 mit CW43L

Pos.	Beschreibung	Anz.	Preise in €
1.	Maschine Typ BRAVO HP 70.16.25/2		
1.1	Koordinatenmessgerät BRAVO HP 70.16.25/2	1	22.000,-
1.2	Steuerung B3CS/SFB CEE	2	inkl.
1.3	Computer Tisch	2	inkl.
1.4	Kalibrierkugel H=1050, DM= 25mm	2	inkl.
1.5	Renishaw TP-6 Tastadapter	2	inkl.
1.6	Kit 7 Taststiftkit	2	inkl.
1.7	Aktives Dämpfungssystem (inkl. Installation)	1	entfällt.
1.8	Systemlayouts (Zeichnungen, Pläne)	2	inkl.
1.9	Fahrbares Bedienterminal (Bildschirm, Mouse, Keyb.)	2	inkl.
1.10	Sonderlackierung gemäss Lastenheft	1	inkl.
1.11	Remote Panel für die Steuerung	2	inkl.
2.	Drehschwenkheinheit CW43L / Verlängerungen		
2.1	CW43L MW Wrist 102 mm (Multiwired) inkl. Adapter	2	inkl.
3.	CW43L Tasterwechselsystem (8 Positionen, taktil)		
3.1	CW43L Tasterwechsler : Softwaremodul PCDMIS	2	inkl.
3.2	CW43L Tasterwechsler : Wechselplätze / Garagen	8	inkl.
3.3	CW43L Tasterwechsler : Befestigung an Messplatte	2	inkl.
4.	Mess-Software PCDMIS		
4.1	Messsoftware PCDMIS CAD++	2	22.000,-
	I++ / DME- Server (Option in PCDMIS CAD++, Pos 4.1) Eine Nutzung des I++ Servers ist nur in Verbindung mit der Grundausstattung der Software Pos. 4.1-4.5 möglich		
4.2	möglich	2	22.000,-
4.3	Softwaremodul für CW43L	2	22.000,-
4.4	Softwaremodul für Toolchanger-Handling	2	22.000,-
4.5	Steuerung Interface B3CS-SF3	2	22.000,-
5.	Rechnerkonfiguration		kundenseitig
5.1	Rechner Pentium IV 3,2 GhZ, 2 MB Ram	2	kundenseitig
5.2	Monitor 21" TFT, Drucker A4 Tintenstrahldrucker	2	kundenseitig.

AUDI AG
 Werk Neckarsulm
 Abt. PW-Q
 Herr Theo Schimmele / Herr Andreas Gallasch
 Anfrage Nr. KR 07.001822

13.09.2007

Angebot Nr. 99-3-27.06.07 -3

6. Transport

6.1 Transport vom Herstellerwerk nach Werk Neckarsulm

6.2 Innerbetrieblicher Transport im Werk Neckarsulm

7. Dienstleistungen / Installation / Inbetriebnahme

7.1 Montage des Messgerätes BRAVO HP inkl. Rk. Personal 1

Abnahme Messgerät mit Kugelstab nach DIN ISO 10360 –

7.2 ff. und Messgeräte- Fähigkeitsnachweis

7.3 Netzwerkintegration vor Ort

7.4 Software-Installation vor Ort

7.5 Projektmanagement Hexagon Metrology GmbH

7.6 Garantie 24 Monate, 3-Schichtbetrieb

7.7 Funktionstest im Herstellerwerk Turin

8 MessplatteMessplatte 1-teilig, 7000 x 3000, Vorbereitung für FIVE,
 8.1 ohne Lochbild., inklusive Installation komplett 1**9. Sicherheitstechnik**

Lichtvorhang SICK C4000, (Sender, Umlenkspiegel, Empfänger, Installationskit) 1

Angebotspreis (Pos 1-8) :**11.400,- €**

(Alle Preise verstehen sich zuzügl. der gesetzlich gültigen Mehrwertsteuer)