



Contao Konferenz 2016

Auch das kann Contao:

Industrie 4.0 mit Open Source

Ein Anwendungsbeispiel



Zu meiner Person

- Softleister - Hagen Klemp (im Forum: do_while)
- Contao Premium Partner aus Berlin (seit 2012)
- Ich arbeite seit 2007 mit Contao

- Erweiterungen:
 - BackupDB
die meistinstallierte Erweiterung in Contao
 - ticker, ce_be_remarks, linksplitter
 - pdf-template, pdf_forms
 - und einige kleinere



Neben Softleister

- ... arbeite ich in der Entwicklung bei der Firma DRAGO Automation GmbH.



- Dort entwickle ich Firmware für Singlechip-Prozessoren in Automatisierungsgeräten, wie Messverstärkern, Temperaturmessung, usw.
- Ich betreue die Software zur Fertigungssteuerung.
- Dort ist maßgeblich **Contao** im Einsatz.



Was ist Industrie 4.0

- Die 4. industrielle Revolution
- Branchenverbände Bitkom, VDMA und ZVEI
- Gefördert von der Bundesregierung

Man versteht darunter die weitgehende Automatisierung und Steuerung der Produktionsprozesse in der Industrie.

DRAGO ist ein mittelständisches Unternehmen in Berlin. Wir haben eine eigene Elektronikfertigung, die wir schrittweise unter Nutzung moderner Technologien automatisiert haben.

Heute möchte ich einen kurzen Einblick in den Ablauf einer Gerätefertigung und die Rolle von Contao geben.



Was ist Industrie 4.0

Industrie 4.0 ist ein sehr weites Gebiet, wo wir als kleines Unternehmen natürlich nur einige Prozesse abbilden, weil dadurch eine bessere Fertigungsüberwachung, Fehlervermeidung und eine höhere Qualität unserer Produkte ermöglicht wird.

- Unser Projekt "**Tracking**" wurde in 2009 gestartet
- Anfangs zur Rückverfolgbarkeit unserer Produkte
- Aktive Kontrolle des Workflow
- Vermeidung von Fehlern im Fertigungsprozess
- Dokumentation für ISO 9001, Ex, ATEX, UL, usw.

Fertigungsablauf

in der Übersicht



Auftrag



Paketdienst





Die Aufgabe von Contao



Contao

- Zentrale MySQL-Datenbank in Contao-Struktur
- Bereitstellung einer Informations- und Analyse-Oberfläche
- Zusammenführung der unterschiedlichen Produktdaten zu einem Gerätedatensatz
- Firmenweite Verfügbarkeit im Webbrowser

- Das Tracking-System ist eine kundenspezifische Contao-Erweiterung
- und diverse zusätzliche Programme im gesamten Fertigungsablauf



Gerätedatenblatt

Login

Hagen Klemp

16.05.2016

DRAGO Tracking-System



Dashboard
Tracking-Übersicht

Produktionsdaten
Gerätedaten abrufen

Daten-Analyse
Produktionsdaten auswerten

Dienste
Tools

Account
Mein Tracking-Account

DATENBLATT

Tracking > Produktionsdaten > Geräte-Historie

E0040150614B0468



Baugruppe E0040150614B0468

RFID: E0040150614B0468
Datenstand: 06.04.2016 18:30 (ID: 131675)

Ursprung

Roh-Baugruppe: D1352, Normsignal-Splitter
Revisionsstand: B
Fertiger: Lieferant I
Lieferschein: 3041484, Anlieferung am: 26.10.2015
SerNr/Charge:
Baugruppenpool: PN00000458
ausgepoolt am: 05.04.2016 14:07

Bearbeitung

Arbeitskarte(n): 5458
Kundenauftrag: 1669784
Typschild: 276399
Fertigprodukt:
Seriennummer: 40000049452503
Lieferschein: 1620275
Auslieferdatum: 06.04.2016

Prüfhistorie

Prüfplatz	Datum	Ergebnis	Prüfprogramm	Prüfer
Montage 6	05.04.2016 15:15	Pass	PP001VC, Version 1.4, Parameter: 0	Ian Karpen
Prüfplatz 3	06.04.2016 08:33	Pass	FP002TR, Version 1.2, Parameter: PP039HV	Ian Karpen
Prüfplatz 5	06.04.2016 08:33	Pass	PP014FT, Version 00, Parameter: 02	Ian Karpen
Trimmlaser	06.04.2016 08:35	Pass	PP015EP, Version 00, Parameter: 00	Ian Karpen



Contao



Geräte in gleicher Charge

- Bei Auffälligkeiten ist es wichtig, zu wissen, welche Baugruppen in gleicher Charge produziert wurden:



Contao

The screenshot shows the DRAGO Tracking-System interface. At the top, there is a navigation bar with a login dropdown, user name 'Hagen Klomp', date '16.05.2016', and system name 'DRAGO Tracking-System'. Below this is a menu with 'Dashboard', 'Produktionsdaten', 'Daten-Analyse', 'Dienste', and 'Account'. The main content area is titled 'ARBEITSKARTEN/FERTIGUNGS-AUFTRÄGE' and contains a search bar with '5458' entered. Below the search bar, the work order details for 'Arbeitskarte 5458' are displayed, including the date '28.01.2016' and quantity '25'. A list of 'Erfasste Nummern: 25' is shown, containing 25 alphanumeric identifiers. A button 'Alle Arbeitskarten anzeigen' is located at the bottom of the list.

Login ▾ Hagen Klomp 16.05.2016 DRAGO Tracking-System

DRAGO AUTOMATION

Dashboard Tracking-Übersicht

Produktionsdaten Gerätedaten abrufen

Daten-Analyse Produktionsdaten auswerten

Dienste Tools

Account Mein Tracking-Account

ARBEITSKARTEN/FERTIGUNGS-AUFTRÄGE Tracking > Produktionsdaten > Baugruppen aus Arbeitskarten/Fertigungsaufträgen

5458

Arbeitskarte 5458

Beleg 5458

Datum 28.01.2016

Sollmenge 25

Artikel 276399, S1SD-1AI-2C

Erfasste Nummern: 25

E0040150614B19AF E0040150614AFE82 E0040150614AFD50 E0040150614B0468 E0040150614AEF37 E0040150614B1AE3 E0040150614AEDA5
E0040150614B059A E0040150614B0469 E0040150614B1FB1 E0040150614AF2BB E0040150614B00CB E0040150614B1E7E E0040150614B0471
E0040150614B1E7F E0040150614AFF99 E0040150614B00D3 E0040150614AF187 E0040150614AF186 E0040150614B00D2 E0040150614AFFA0
E0040150614AFF98 E0040150614B0472 E0040150614B05A3 E0040150614AEE3B

Alle Arbeitskarten anzeigen



... oder in gleicher Anlieferung

- Bei Auffälligkeiten können hier möglicherweise weitere betroffene Baugruppen abgefragt werden:



Contao

DRAGO AUTOMATION Tracking-System

Dashboard Tracking-Übersicht Produktionsdaten Gerätedaten abrufen Daten-Analyse Produktionsdaten auswerten Dienste Tools Account Mein Tracking-Account

BAUGRUPPEN-POOLS Tracking > Produktionsdaten > Lagerbestände an Baugruppen

PN00000458

Baugruppen-Pool PN00000458

Restmenge 317
Baugruppe D1352, Normsignal-Splitter
Revision B
Zulieferer Lieferant I
Lieferschein 3041484
Lieferdatum 26.10.2015

Datum: 05.04.2016 - Entnahmemenge: 25
E0040150614AEDA5 E0040150614AEE3B E0040150614AEF37 E0040150614AF186 E0040150614AF187 E0040150614AF2BB E0040150614AFD50
E0040150614AFE82 E0040150614AFF98 E0040150614AFF99 E0040150614AFFA0 E0040150614B00CB E0040150614B00D2 E0040150614B00D3
E0040150614B0468 E0040150614B0469 E0040150614B0471 E0040150614B0472 E0040150614B059A E0040150614B05A3 E0040150614B19AF
E0040150614B1AE3 E0040150614B1E7E E0040150614B1E7F E0040150614B1FB1

Datum: 07.03.2016 - Entnahmemenge: 100
E0040150614AEF46 E0040150614AEF75 E0040150614AEF8A E0040150614AEF8B E0040150614AEF7C E0040150614B0213 E0040150614B021E



Wareneingang

Einpoolen



Lazarus

Die Lieferung wird erfasst und mit einer Paketnummer gekennzeichnet.

Die Lieferdaten werden später auf jede einzelne Baugruppe aus der Lieferung vererbt.

Die einzelnen Baugruppen-IDs sind noch nicht erfasst.

Dieses Tool ist mit **Lazarus** (Open-Source Delphi) geschrieben.

Es fügt die Daten in die Contao-Datenbank ein.



Fertigungsstart

Auspoolen, vereinzeln



Lazarus

DRAGOTracking - Wareneingang

Wareneingang
Version 2.8

Einlagern im Pool | Einbuchen aus Pool | Direktes Einbuchen | Bereich Einbuchen

Baugruppenpool: [Dropdown]
Lieferant: [Liste]
Lieferscheinnummer: [Liste]
Anlieferung am: [Liste]
Einkauf-Baugruppe: [Dropdown] Rev. [Dropdown]
Chargennr. Fremdfertiger: [Text]
ggf. Logbucheintrag: [Text] Logbucheintrag für alle neuen Baugruppen
MITAN-Arbeitskarte: [Text]
Fertigungs-Baugruppe: [Dropdown]
DRAGO-Nr.: [Text]

gebucht: (0)

Normal Auspoolen [Dropdown] Baugruppe einbuchen [Button] Storno [Button] Kontingent: [Text]

127.0.0.1, drago_devices

Ein Fertigungsauftrag wird erteilt, eine Arbeitskarte wird erstellt.

Die angeforderte Anzahl von Baugruppen werden entnommen und einzeln per RFID-Leser erfasst.

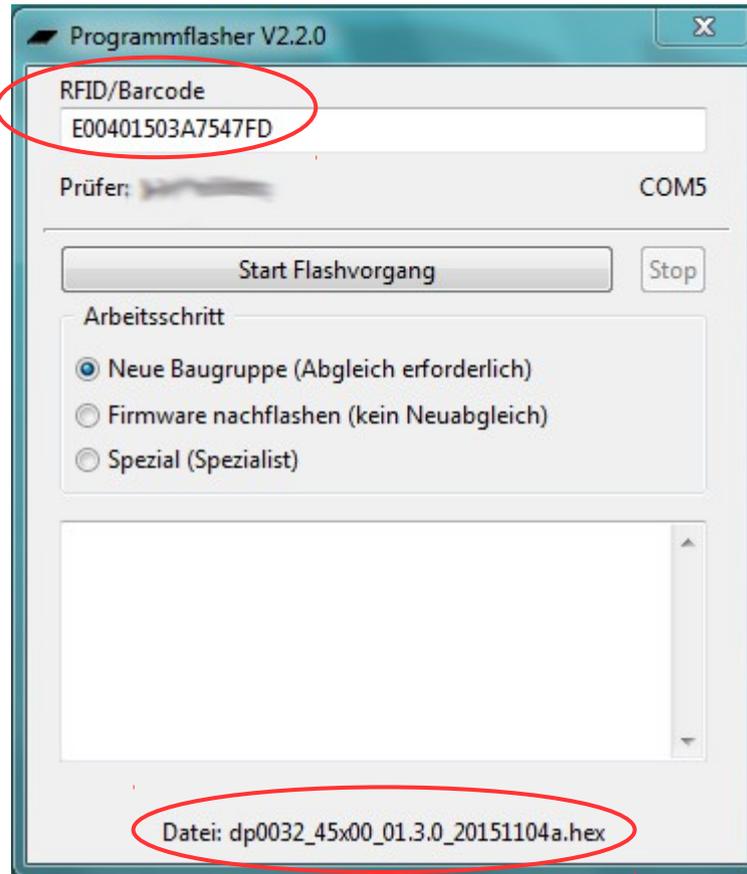
Jede Baugruppe ist jetzt per RFID verfolgbar und trägt in der Datenbank seinen Datensatz mit sich herum.

Firmware

Firmware flashen



Lazarus



Nach Einscannen der RFID stellt der Flasher automatisch die richtige Firmware zur Verfügung.

Der Flashvorgang wird in der Datenbank dokumentiert

Dieses Tool ist mit **Lazarus** (Open-Source Delphi) geschrieben. Es wertet Daten aus der Contao-Datenbank aus und trägt die Ergebnisse dort ein.



Montageplatz

Montage, Sichtprüfung



Lazarus

Bestückung der Baugruppe mit Teilen (abhängig vom Produkt), Einbau in die Gehäuseschale.

Der RFID wird gescannt, das Programm **Sichtprüfung** lädt automatisch die passende Arbeitsanweisung auf den Monitor. Der Prüfer quittiert die Abarbeitung der Anweisung durch Klick oder Angabe eines Fehlers.

DRAGO-Nummer oder RFID	GUT	FEHLER:	- Bitte Grund angeben -	<input type="text"/>	FEHLER
M4	<input type="text" value="E00401503A7547FD"/> >				
Anweisung: AA (Baugruppe D1371)					Prüfer:

Dieses Tool ist mit **Lazarus** (Open-Source Delphi) geschrieben. Es wertet Daten aus der Contao-Datenbank aus und trägt die Ergebnisse dort ein.



Montageplatz

Montage, Sichtprüfung



Lazarus

AA-0170-1.pdf - Adobe Reader

Datei Bearbeiten Anzeige Fenster Hilfe

Öffnen 2 / 4 133%

Werkzeuge Ausfüllen und Unterschreiben Kommentar

Abbildung 4

Folie entfernen

The diagram shows a PCB layout with several components highlighted in green and blue. A black arrow points from the 'Folie entfernen' label to a 'DIP' component. Another black arrow points from a green component to the 'Löt' button. A third black arrow points from a green component to the 'Ablöten' button. The PCB layout includes components labeled 'DIP', 'TR1', and 'TR2'. There are also several green circular markers on the board.

Löten

Kleben

Nicht bestücken

Ablöten

DRAGO-Nummer oder RFID
M4 E00401503A7547FD

Anweisung: AA (Baugruppe D1371)

GUT FEHLER: - Bitte Grund angeben -

FEHLER

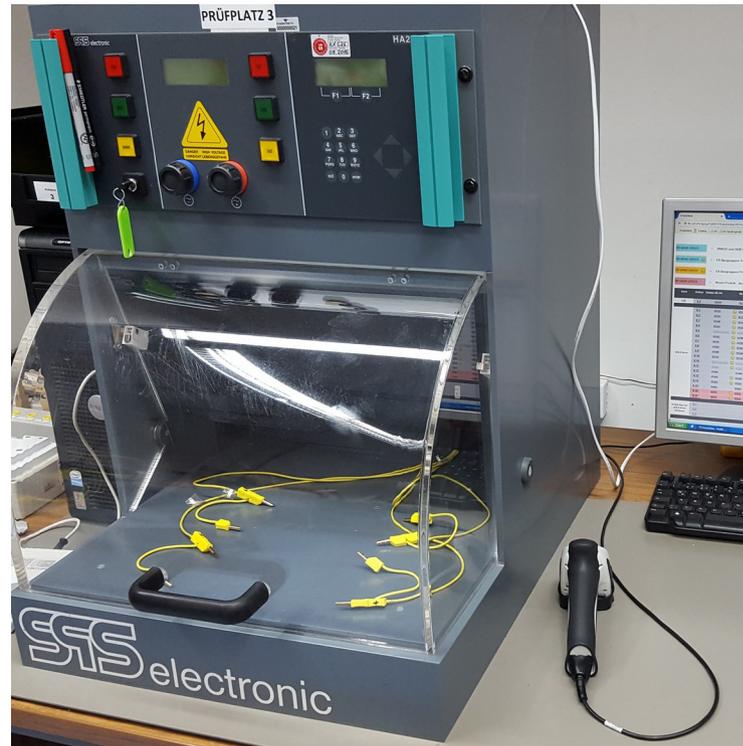
Prüfer:

Hochspannung

Hochspannungstest



Lazarus



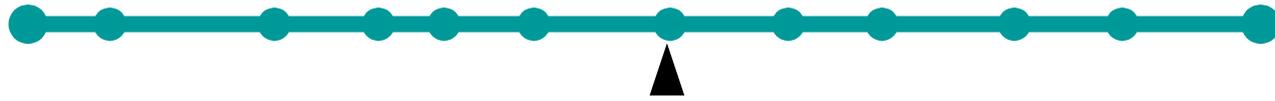
Der Hochspannungstest mit bis zu 5 kVolt darf nur 1x pro Baugruppe stattfinden!

Das Programm **HV-Test** wacht anhand der RFID darüber, das der Test nur einmal ausgeführt wird.

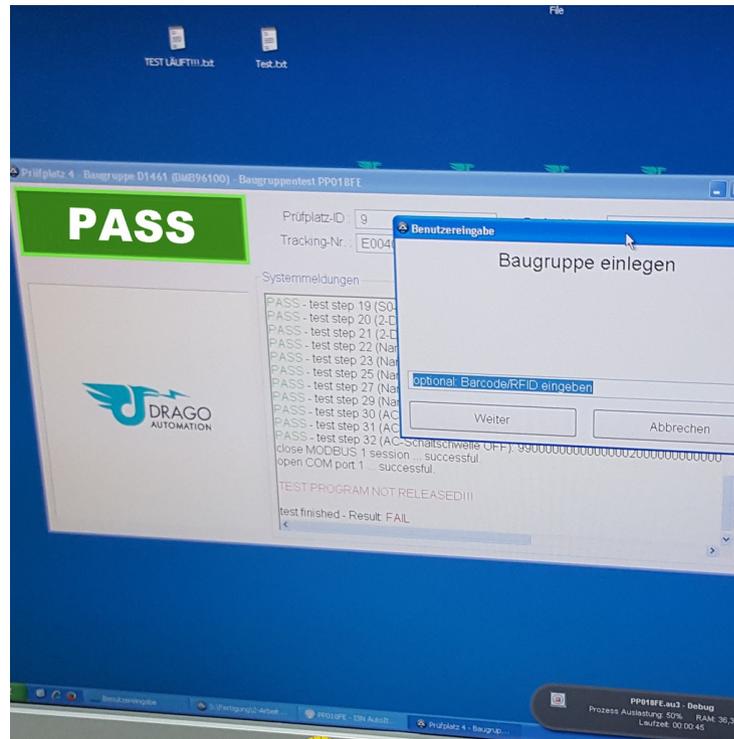
Die Messergebnisse des Tests werden von dem Testprogramm in XML ausgegeben. Das XML wird gelesen und die Messwerte und das Gesamtergebnis in der Contao-Datenbank dokumentiert.

Funktionstest

Funktionstest



Autolt

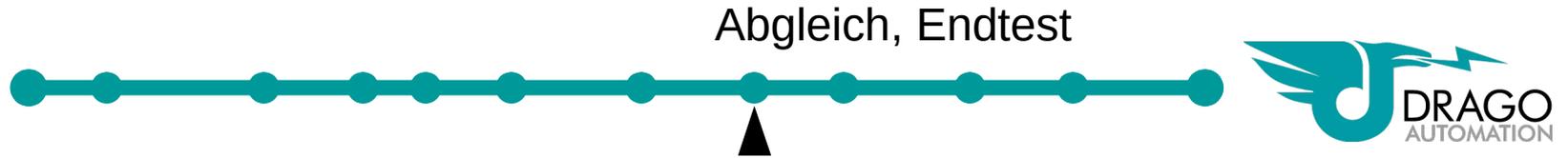


Bei den Geräteprüfungen arbeiten wir mit **Autolt**, einer Freeware zur Automatisierung.

Autolt ist sehr mächtig, kann sowohl Datenbankzugriffe, wie auch Hardwaresteuerung

Nach RFID-Scan wird das vorgegebene Prüfprogramm gestartet. Prüfergebnisse und Messwerte werden in der Contao-Datenbank dokumentiert.

Abgleich



Autolt

LS



Auch beim Abgleich findet **Autolt** Verwendung. Das Abgleichprogramm steuert die Lasersoftware an.

Autolt ist sehr mächtig, kann sowohl Datenbankzugriffe, wie auch Hardwaresteuerung übernehmen.

Nach RFID-Scan wird das vorgegebene Prüfprogramm gestartet. Prüfergebnisse und Messwerte werden in der Contao-Datenbank dokumentiert.



Beschriftung

Typschild lasern, Seriennummer



Lazarus

TRUMPF



Zum Schluss muss das Gerät noch beschriftet werden.

Das übernimmt ein Markierlaser. Das Laserprogramm ruft aus Contao eine eindeutige Seriennummer oder einen Datamatrixcode ab.

Gelasert wird nur, wenn der Workflow komplett bestanden wurde und das Typschild zum Produkt passt. Dokumentation in der Contao-Datenbank.

Film (Online)



Verpackungseinheiten

Verpacken



Lazarus

Bundle - Version 0.2

Kartonnr.:

	DRAGO-Nummer
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	

5er Karton

10er Karton

20er Karton

25er Karton

30er Karton

Karton auflösen

RFID, Datamatrix- oder Barcode

Gerät einfügen

Tracking: drago_devices

Für die Auslieferung werden die Geräte in 25er-Kartons verpackt. Dazu werden alle RFIDs erfasst, die in ein Paket gepackt werden.

Ein Lazarusprogramm kontrolliert die Mengen und trägt die IDs in der Datenbank ein.

Ab hier gibt es 2 Möglichkeiten:
Fertiglager oder sofortige Auslieferung



Versand der Bestellung

Auslieferung



Lazarus

Ausgangsscan - Version 2.2

Lieferschein 1620346 Einkaufs-Auftragsnr. 1664527

Position	Artikelnummer	Bezeichnung	Menge	Mengeneinheit
1	276398	S1SD-1AI-1U.2	125	Stk.

RFID/DragoNr	DataMatrix/Sernr	Lfd. Nr.	Status
E004015064719D9A	40000049453019	105	GELIEFERT
E00401503A7553DA	40000049453018	106	GELIEFERT
E00401503A7546C4	40000049453004	107	GELIEFERT
E00401503A7560E4	40000049453017	108	GELIEFERT
E00401506471DOB7	40000049453005	109	GELIEFERT
E00401503A754451	40000049453006	110	GELIEFERT
E004015064719505	40000049453016	111	GELIEFERT
E00401506471DCBB	40000049453007	112	GELIEFERT
E00401503A755C55	40000049453008	113	GELIEFERT
E004015064719DA8	40000049453015	114	GELIEFERT
E00401506471A284	40000049453009	115	GELIEFERT
E00401503A75578C	40000049453010	116	GELIEFERT
E00401506471AC33	40000049453014	117	GELIEFERT
E00401503A753149	40000049453011	118	GELIEFERT
E00401503A754DF3	40000049453013	119	GELIEFERT
E00401503A7540BF	40000049453012	120	GELIEFERT
E00401506471CBED	40000049452945	121	GELIEFERT
E004015064719ED1	40000049452946	122	GELIEFERT
E00401506471A76A	40000049452948	123	GELIEFERT
E00401506471AD77	40000049453000	124	GELIEFERT
E00401506471A63B	40000049453022	125	GELIEFERT

Scan Eingabe

Etikett drucken Lieferung starten

Lieferposition enthält korrekte Anzahl an Geräten Mitan: 5.3.3.17 - DRAGO, Tracking: drago_devices

Nach Eingabe der Lieferscheinnummer wird noch einmal überprüft, ob das richtige Produkt und die korrekte Anzahl geliefert wird.

Dazu werden die RFIDs erfasst, bei Kartons reicht der Scan von einer ID für alle enthaltenen RFIDs.

Die Lieferung geht jetzt mit dem Paketdienst zum Kunden.



Lieferavis beim Kunden



Lazarus



Einige Kunden fordern ein Lieferavis, d.h. eine Vormeldung zur eintreffenden Lieferung mit den Seriennummern.

Dazu wird eine XML- oder TXT-Datei mit den Gerätedaten erzeugt und per SFTP auf einen Server beim Kunden geladen.

Das passiert automatisch jeden Abend durch einen Cron-job, der alle benötigten Daten von der Kundenbestellung bis zur Auslieferung zusammenträgt und versendet.



Datenanalyse in Contao

- Auswertung von Prüfschritten
- Optimierung der Prüfprogramme
- Erkenntnisse für Neuentwicklungen



Contao

DRAGO AUTOMATION

Dashboard Tracking-Übersicht | Produktionsdaten Garatedaten abrufen | **Daten-Analyse** Produktionsdaten auswerten | Dienste Tools | Account Mein Tracking-Account

PRÜFSCHRITT AUSWERTEN Tracking > Daten-Analyse > Messwertverteilung, usw.

Prüfschritt-Analyse

Prüf-Kennung: Zeitraum: bis: Arbeitskarte: Baugruppenpool: Prüfergebnis:

Analyseergebnisse

360 Datensätze gefunden!

DragoNr	Datum	Platz	Prüfer	Parameter	Min	Messwert	Max	Ergebnis
E004015030886643	31.03.2015 14:27	L12	sc	Verstärkung Bipolar Ausgang (R101/R100)	-5.000	3.543 µA	5.000	Pass
E004015030885DEE	31.03.2015 14:35	L12	sc	Verstärkung Bipolar Ausgang (R101/R100)	-5.000	-0.655 µA	5.000	Pass



Weitere Funktionen im Tracking

- Inventarverwaltung mit Excel-Export
- Verwaltung der Arbeitsmittel mit Überwachung der Kalibrier- und Wartungsintervalle, Meldung per Mail



Contao

Prüf- und Kalibrierintervalle

Wartung
Wartungs- und Prüfintervalle festlegen.

Start der Intervalle
01.09.2013
Alle folgenden Intervalle rechnen sich ab diesem Datum.

Kalibrierung extern
Das Gerät muss extern kalibriert werden.

Kalibrierung intern
Das Gerät kann intern kalibriert werden.

Wartungszyklus
Regelmäßige Wartung notwendig?

ESD-Prüfung
ESD-Prüfung notwendig.

VDE-Prüfung
VDE-Prüfung notwendig.

Cal extern Intervall
-
Häufigkeit der externen Kalibrierung

Cal intern Intervall
-
Häufigkeit der internen Kalibrierung

Wartungsintervall
-
Häufigkeit der Wartung

ESD-Intervall
-
Häufigkeit der ESD-Prüfung

VDE-Intervall
1 Jahr
Kontrolle am 01.09.2015, nächste am **01.09.2016**

Prüfprogramm
ZEIT STECKER
Bezeichnung des VDE-Prüfprogramms

- Zuordnung der Mess- und Kalibrierprotokolle zu den Arbeitsmitteln
- Liste der Wartungsaufgaben



Weitere Funktionen im Tracking (2)

- Logbuch, Zuordnung zur Geräte-ID, Protokollierung außergewöhnlicher Behandlungen, Reparaturen
- Datamatrix-Nummernkreise für OEM-Kunden
Entnahme einzelner Code
Mindestbestand überwachen
- Wake-On-LAN im Intranet
Aussenden des Magic Paket



Contao

Verwendete Tools und Programme

Visualisierung



Contao
Open Source Content Management System

LGPL

contao.org

Programmierung



Lazarus
The professional Free Pascal RAD IDE

GPL/LGPL www.lazarus-ide.org



AutoIt
AutoIt is a freeware scripting language

Freeware www.autoitscript.com

FTP-Kommunikation



WinSCP
Free SFTP, SCP and FTP client for Windows

GNU GPL

winscp.net

Intranet

Apache, MySQL, PHP



Vielen Dank für Euer Interesse



Film (Online)

Softleister
Contao Premium Partner
Dipl. Ing. Hagen Klemp

E-Mail: info@softleister.de
Internet: www.softleister.de
Twitter: Softleister



Mit freundlicher Genehmigung
der DRAGO Automation GmbH