

Bedienungsanleitung

Toolmonitor DatenManager



GET IN **touch**
WITH SENSITIVE TESTING

Softline

Modline

Conline

Boardline

Avidline

Pixline

Applikation

MCD Elektronik GmbH

Hoheneichstr. 52

75217 Birkenfeld

Telefon 0 72 31/78 405-0

Telefax 0 72 31/78 405-10

info@mcd-elektronik.de

www.mcd-elektronik.de

Sitz: Birkenfeld

Geschäftsführer: Bruno Hörter

Registergericht Mannheim

HRB 505692

Inhalt

1. ALLGEMEIN	3
2. PRODUKTMERKMALE	4
3. SYSTEMVORAUSSETZUNGEN	5
4. INSTALLATION VON SOFTWARE UND TREIBERN	5
5. EINFÜHRUNG IN DIE BEDIENUNG	5
5.1. KURZEINFÜHRUNG	5
5.1.1. Datenbank laden	5
5.1.2. Daten auswerten	8
5.1.3. Report erzeugen	11
6. DATENBANK	12
6.1. PASS / FAIL DATA	12
7. STATISTISCHE AUSWERTUNGEN	14
7.1. STEP RESULTS	14
7.2. STEP ANALYSIS	15
7.3. STEP DURATION	16
7.4. STEP DURATION OVERVIEW	17
7.5. STEP OVERVIEW	18
7.6. TEST DURATION	19
7.7. TEST DURATION OVERVIEW	20
7.8. TEST RESULTS	21
7.9. TOP ERRORS	22
8. TRENDANALYSE	23
8.1. DURCHFÜHRUNG EINER TRENDANALYSE	23
8.1.1. Manuelle Trendanalyse	23
8.1.2. Automatische Trendanalyse und Benachrichtigung	23
8.2. WIE ERFOLGT DIE TRENDANALYSE	23
8.3. BEISPIELE	24
8.3.1. Beispiel für „stabilen Messwert“	24
8.3.2. Beispiel für „driftenden Messwert“	25
9. BERECHNUNGSGRUNDLAGEN	26

1. Allgemein

Der MCD Toolmonitor DatenManager wurde für die MCD Testsysteme entwickelt. Er ermöglicht auf einfache Art und Weise den Zugriff und die Auswertung der Messwerte, welche im Testbetrieb erzeugt werden. Das Programm kann online zum MCD TestManager CE betrieben werden und Statistiken sowie Berichte lassen sich manuell oder automatisiert aktualisieren. Umfangreiche Statistik- und Analysefunktionen stehen dem Anwender zur Verfügung.

Bestellnummer: # 113148

Bestellnummer für USB Dongle: # 151017

2. Produktmerkmale

Durch die Verwendung einer leistungsfähigen und schnellen Real - Time Database können die Messdaten in hoher Geschwindigkeit und somit mit schnellen Antwortzeiten ausgewertet werden. Es kann direkt auf alle während des Testbetriebes ermittelten Messwerte und Testergebnisse zugegriffen werden. Hierbei stehen umfangreiche Filterfunktionen zur Auswahl der Messdaten zur Verfügung.

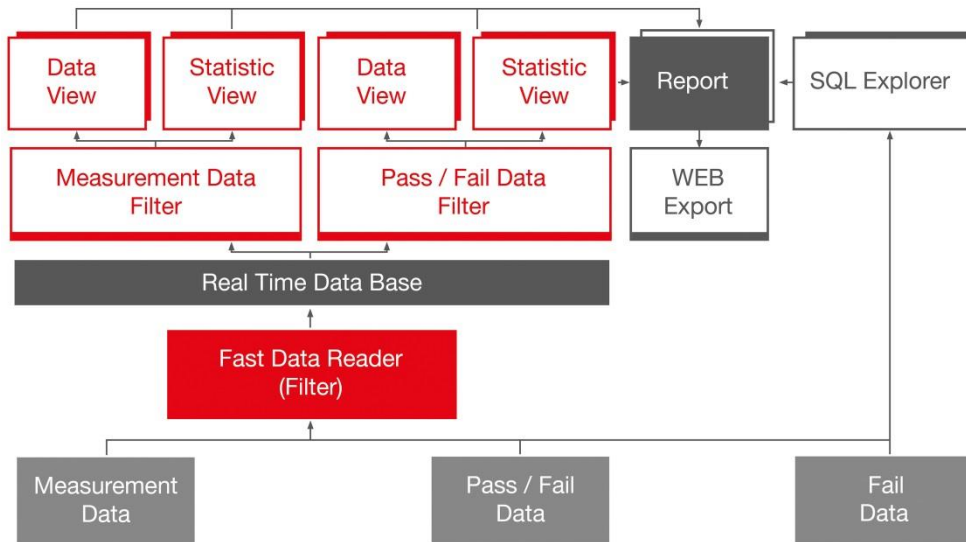


Abbildung 1: Ablaufdiagramm von der Datenbank bis zur Auswertung / Reporting

Über ein SQL Interface kann direkt auf die Messdaten zugegriffen werden. Dies ermöglicht anwenderspezifische nicht standardisierte Abfragen bzw. Auswertungen zu erzeugen. Die wichtigsten statistischen Auswertungen sind:

- Statistik der Testergebnisse und der Testdauer
- Fehlerstatistik (Häufigkeit / Verteilung)
- Statistik der Messwerte (Verteilung / Varianz)
- Analyse der Maschinen - und Prozessfähigkeit

Eigene, kundenspezifische Auswertungen können bei Bedarf vom Anwender selbst hinzugefügt werden.

Einmal erstellte Auswertungen können in Projektfiles gespeichert und bei Bedarf wieder geladen werden. Die Programmoberfläche kann in weitem Umfang frei gestaltet und den Anwenderanforderungen angepasst werden.

Über ein integriertes Reportmodul können alle Auswertungen in vordefinierten oder völlig frei gestaltbaren Reports bereitgestellt werden. Diese Reports können in einer Vielzahl von Formaten exportiert werden (Word, Excel, PDF, Text, XML, HTML u.v.a).

Mit Hilfe einer integrierten Script Engine können alle Auswertungen und Reports automatisiert erstellt und gespeichert werden. Über Fremdsoftware kann der Toolmonitor DatenManager komplett ferngesteuert werden.

Zu Bereitstellung der Messdaten und Statistiken im Intranet können diese mit dem Toolmonitor DatenManager automatisch als WEB - Reports exportiert werden.

3. Systemvoraussetzungen

- Betriebssystem: Windows 2000®, Windows XP®, Windows 7®
- Architektur: 32 Bit oder 64 Bit
- .Net Framework: Version 3.5 oder höher

4. Installation von Software und Treibern

Zur Installation des MCD Toolmonitor DatenManagers ist die Datei „DatenManagerInstall.msi“ auszuführen und den Bildschirmanweisungen zu folgen.

5. Einführung in die Bedienung

5.1. Kurzeinführung

Bitte starten Sie den MCD Toolmonitor DatenManager über das Startmenü. Wählen Sie **DatenManagerMonitor** aus.

5.1.1. Datenbank laden

Bitte wählen Sie unter **Project → Presets** das Preset **Default** für die Standardansicht aus.

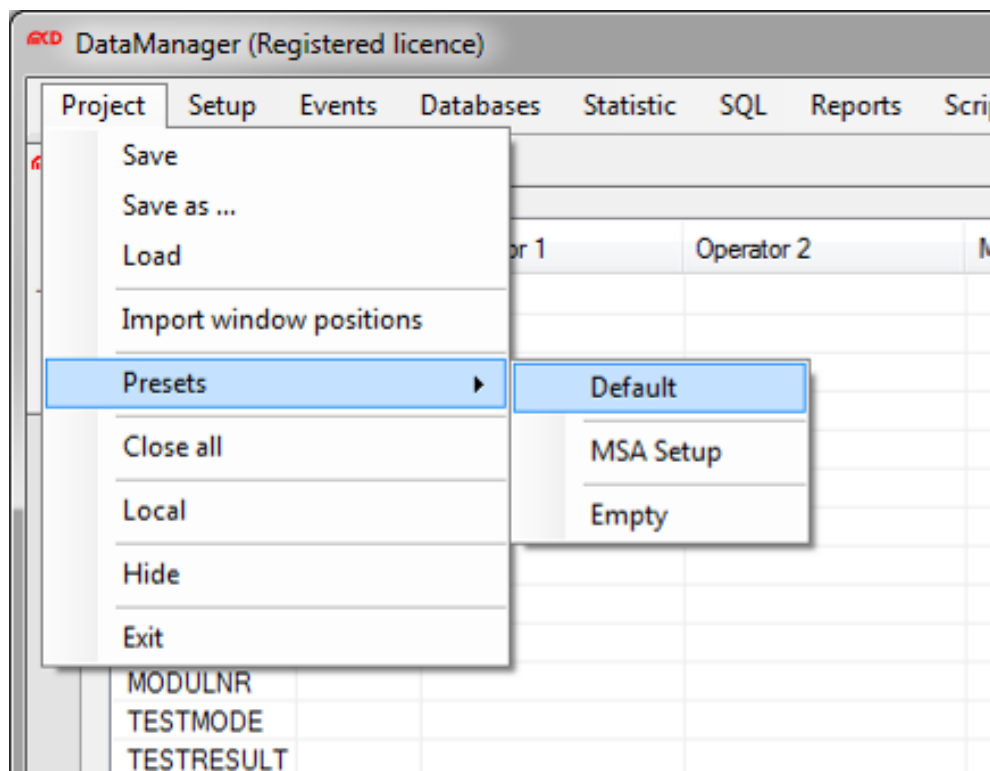


Abbildung 2: Datenbank laden

Bitte öffnen Sie die Datenbank - Optionen über den Menüpunkt **Setup → Options → Database**. Aktivieren Sie hier den **Online - Modus** über das Kontrollkästchen und wählen Sie den Pfad zu den mit installierten Demonstrations - Datenbanken aus. Dieser sollte standardmäßig schon ausgewählt sein.

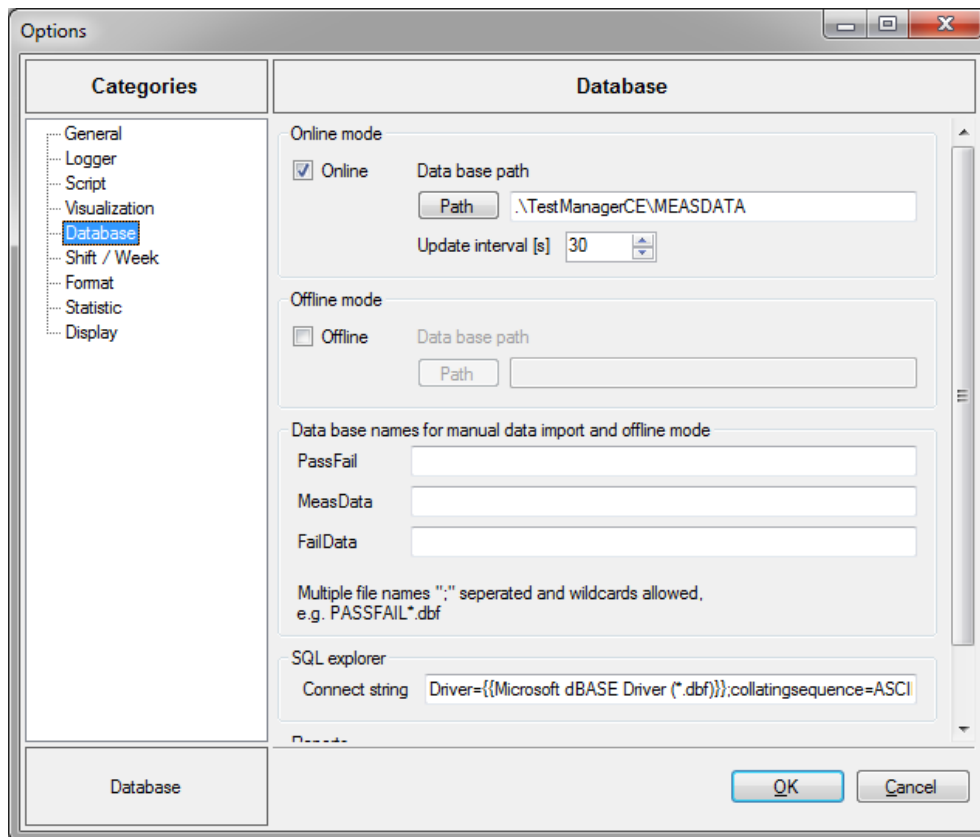


Abbildung 3: Online - Modus aktivieren

Der Zielordner mit den Datenbanken sollte folgende Datenbanken beinhalten:

26.06.2012 15:40	FAILDATA.DBF
26.06.2012 15:58	MEASDATA.DBF
26.06.2012 15:58	PASSFAIL.DBF

Abbildung 4: Vordefinierte Datenbanken

Über die Schaltfläche **Path** können Sie den Pfad zu der gewünschten Datenbank auswählen, wenn dieser nicht vorhanden ist.

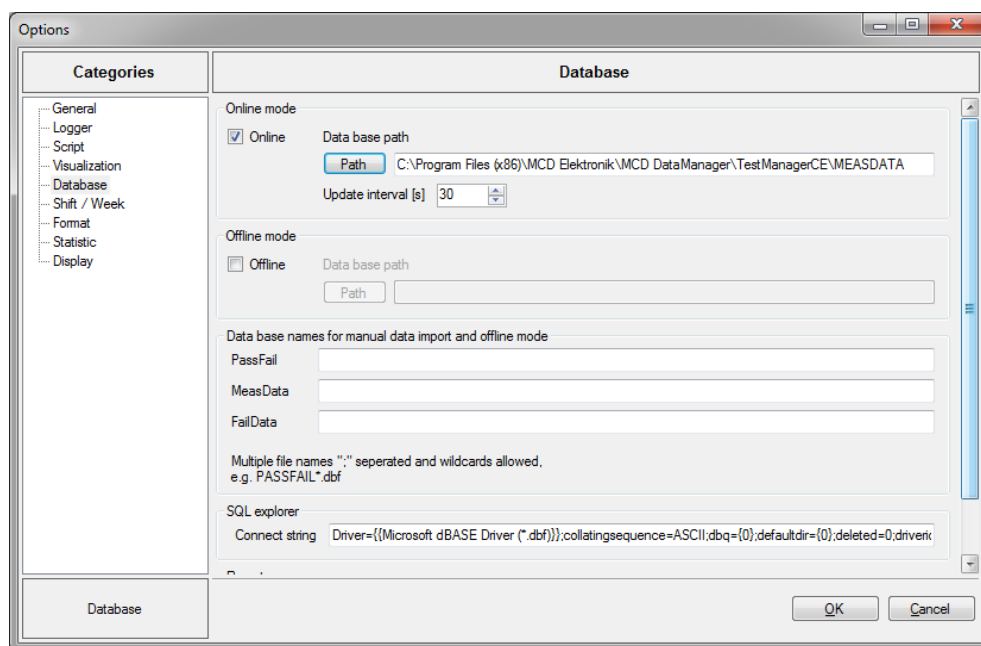


Abbildung 5: Datenbank - Pfad auswählen

Bitte stellen Sie im Optionsfenster **Format** sicher, dass das angewendete Datumsformat angegeben ist. Sie können für die einzelnen Datenbanken ein eigenes Datumsformat hinzufügen, indem Sie dieses mit einem Semikolon anfügen (d = Tag, M = Monat, yyyy = Jahr).

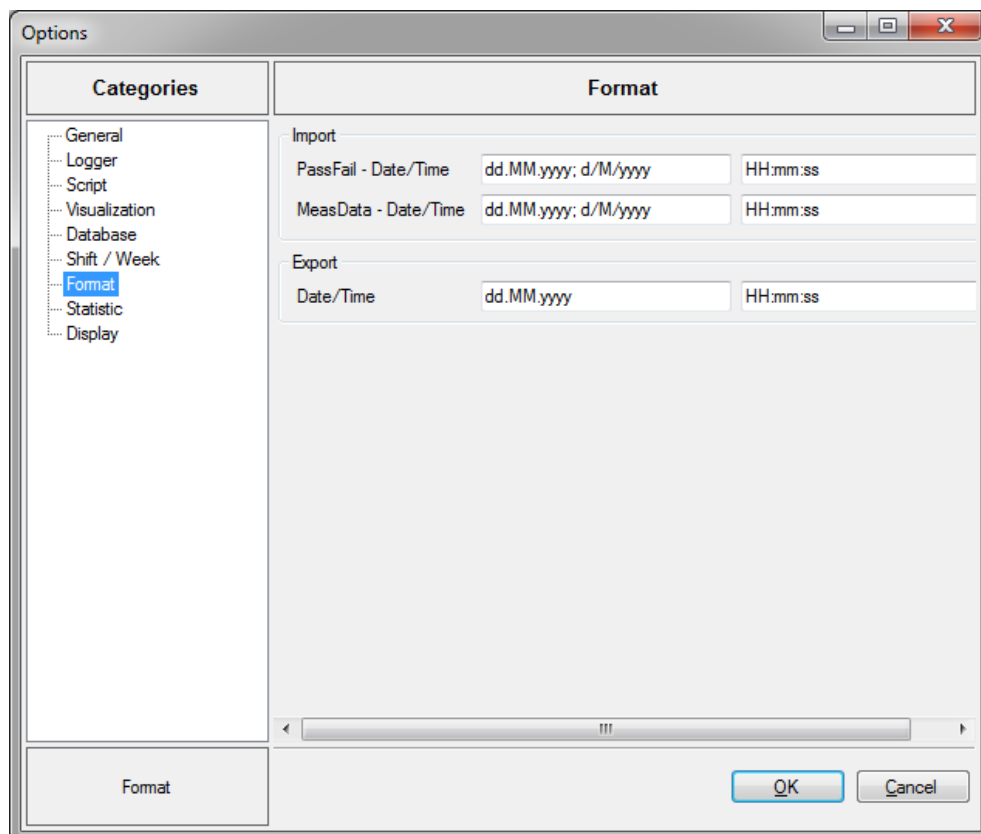


Abbildung 6: Datumsformat

Nach der Auswahl der Datenbanken sollten Sie in der Kopfzeile des Programms die Angabe **100.00%** sehen, welche angibt, dass Ihre Datenbank komplett geladen wurde.

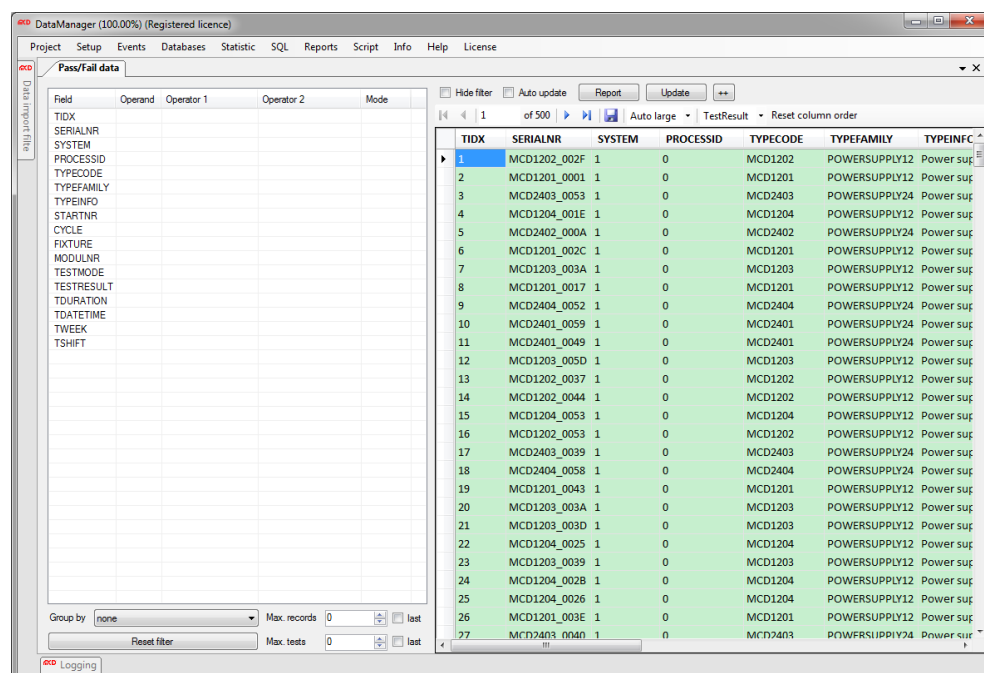


Abbildung 7: Datenbank komplett geladen

5.1.2. Daten auswerten

Zum Auswerten der einzelnen Datenbanken können Sie diese nun über das Menü **Databases** auswählen. Es stehen Ihnen die Datenbanken **Measurement data**, **Pass / Fail data** und **Fail data** zur Auswahl zur Verfügung. Bitte wählen Sie die **Measurement data** aus.

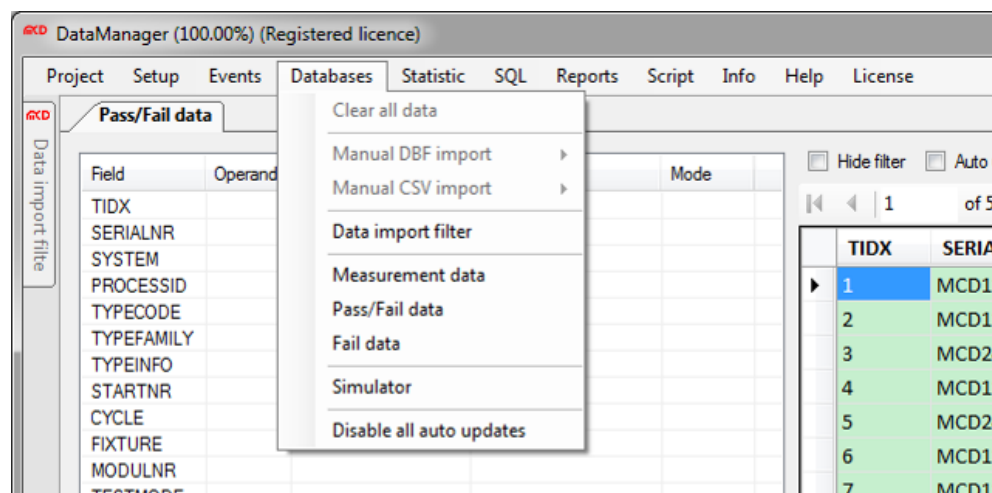


Abbildung 8: Auswahl der Datenbank

Nach Auswahl einer Datenbank können Sie nun verschiedene Filterkriterien auf die Datenbank anwenden, um bestimmte Datensätze herauszufiltern. Diese Filterkriterien können in der Tabelle auf der linken Seite über die Spalten **Operand** und **Operator** angegeben werden. Es reicht zunächst bei der gewünschten Eigenschaft über das Drop - Down - Menü einen Wert auszuwählen.

STEPART	
STEPNAME	External power
VALUETXT	
VALUE	Channel 1 10V
UNIT	Channel 1 10V current
UPPERLIMIT	Channel 1 5V
LOWERLIMIT	Channel 1 5V current
STEPRESULT	External power
SDURATION	Power off current
SDATETIME	Power off voltage

Abbildung 9: Datensatz - Filter

Nach der Auswahl der Filterkriterien können Sie die gewünschten Datensätze auf der rechten Seite einsehen.

The screenshot shows the DataManager application window. The 'Measurement data' tab is active. On the left, a list of fields is shown, with 'STEPNAME' set to 'External power'. The main table on the right displays the following data:

SIDX	TIDX	SERIALNR	SYSTEM	PROCESSID	TYPECODE	TYPEFAMILY	TY
12	2	MCD1201_0001	1	0	MCD1201	POWERSUPPLY12	Pov

Abbildung 10: Datensatz - Anzeige

Zur statistischen Auswertung der Daten können Sie über den Menüpunkt **Statistic** eine gewünschte Auswertung wählen. In diesem Fall wählen Sie bitte die **Step analysis** aus.

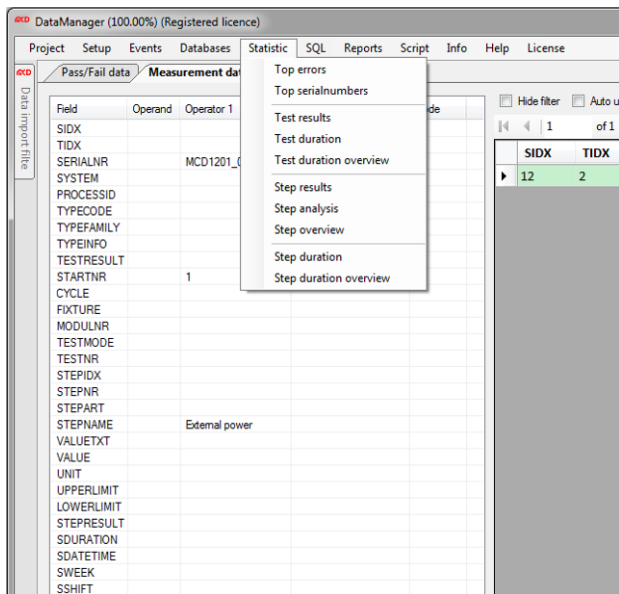


Abbildung 11: Menüpunkt Statistic

In der Ansicht der **Step analysis** können Sie wiederum Filterkriterien angeben. In dieser Auswertungsart macht es Sinn einen bestimmten Schritt auszuwählen. Für diesen Schritt werden dann die statistischen Merkmale als Zahlenwert und in der Grafik als Verteilung angegeben.

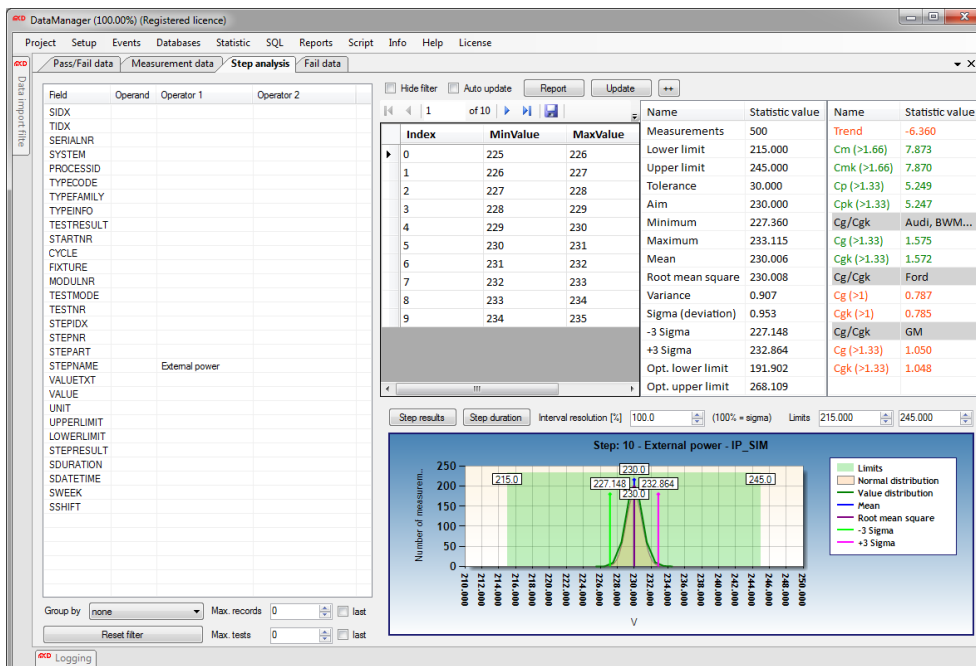


Abbildung 12: Step analysis

5.1.3. Report erzeugen

Alle Auswertungen des DatenManagers können mit Hilfe des Reporttools **FastReport** aufbereitet und in verschiedenen Formate exportiert werden. Bitte wählen Sie in der Auswertung **Step analysis** die Schaltfläche **Report**. Danach erhalten Sie die folgende Ansicht:

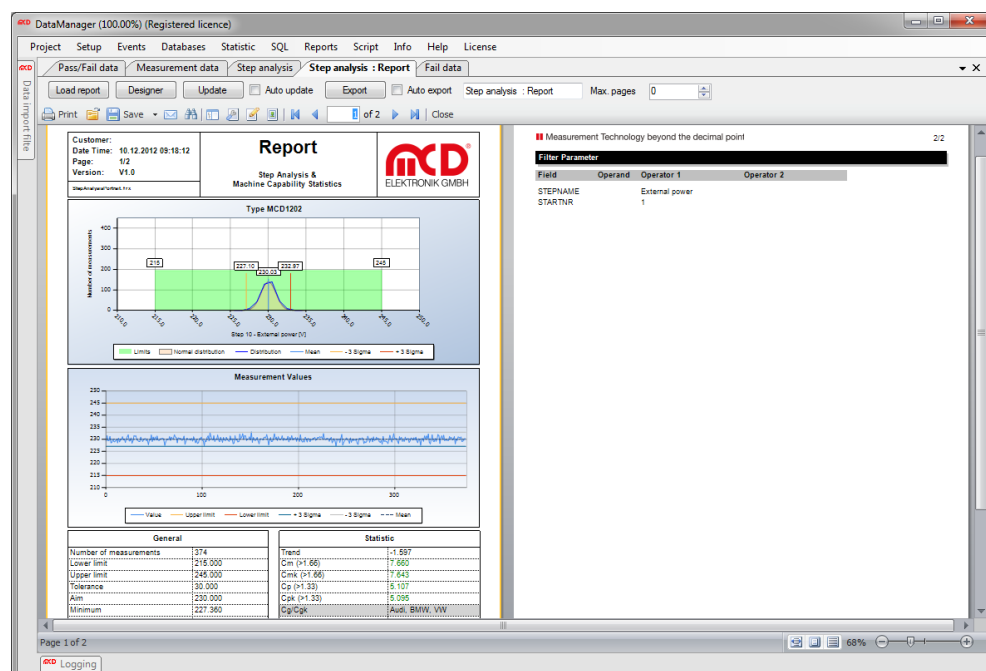


Abbildung 13: Report

In dieser Ansicht können Sie den Report über die Schaltfläche **Save** z.B. in das PDF - Format exportieren. Wählen Sie dazu **Save → AdobeAcrobat** aus und geben den Zielordner für das Dokument an.

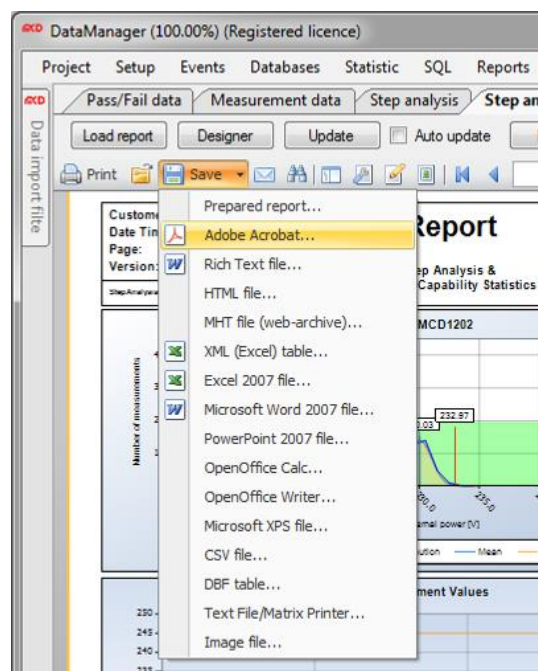


Abbildung 14: Report im PDF - Format exportieren

6. Datenbank

6.1. Pass / Fail Data

Das Pass / Fail data - Formular ermöglicht den direkten Zugriff auf die Pass / Fail - Daten. Über entsprechende Filter in der Tabelle links neben der Datenansicht, können die zu selektierenden Daten eingegrenzt werden.

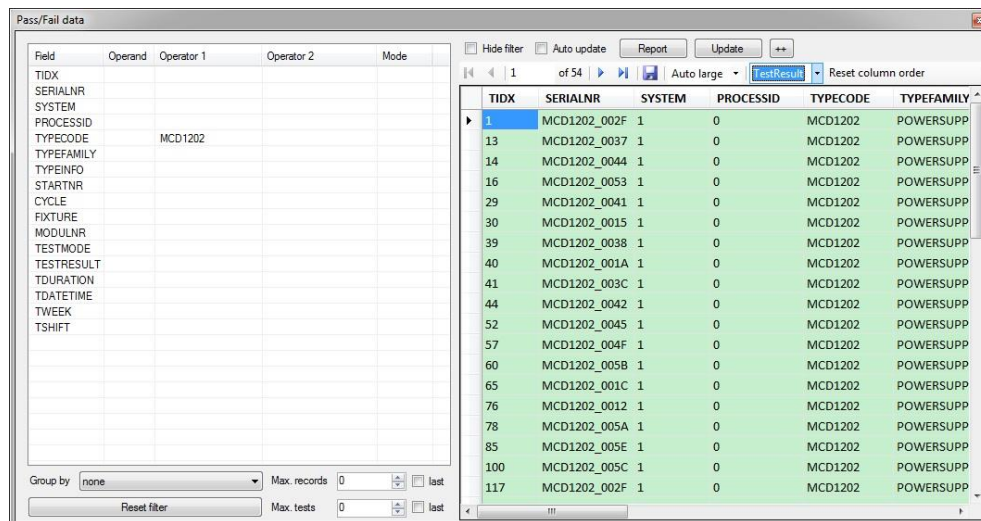


Abbildung 15: Ansicht der Pass / Fail - Datenbank

Mit Hilfe des Operanden kann die Filterart festgelegt werden. Die Operatoren dienen der Festlegung der jeweiligen Grenzen entsprechend des gewählten Operators. Nur für die Operanden "<>" und "<=>" sind zwei Operatoren notwendig.

In der folgenden Tabelle sind die möglichen Operanden beschrieben:

=	Gleich
>	Größer
<	Kleiner
>=	Größer / gleich
<=	Kleiner / gleich
!=	Ungleich
<>	Innerhalb des Intervalls exkl. der Grenzen
<=>	Innerhalb des Intervalls inkl. der Grenzen
STARTS	Beginnt mit
!STARTS	Beginnt nicht mit
ENDS	Endet mit
!ENDS	Endet nicht mit
CONT	Enthält
!CONT	Enthält nicht

Abbildung 16: Operanden - Übersicht

Zusätzlich bietet das Pass / Fail - Formular folgende Einstellungen:

- **Mode:** Hierüber kann die Sortierung bzw. Deaktivierung der Spalten eingestellt werden
- **Group by:** Hierüber kann ausgewählt werden, ob alle, nur die erste oder nur die letzte Prüfung eines Prüflings (SERIALNR) berücksichtigt werden
- **Max. records:** Hierüber kann die maximale Anzahl an Datensätzen begrenzt werden (0 = ohne Begrenzung). Ist **Max. records** aktiv, wird mit **Last** festgelegt ob die letzten oder ersten <n> - Datensätze angezeigt werden sollen
- **Max. tests:** Hierüber kann die maximale Anzahl an Testergebnissen begrenzt werden (0=ohne Begrenzung). Ist **Max. tests** aktiv, wird mit **Last** festgelegt ob die letzten oder ersten <n> - Datensätze angezeigt werden sollen
- **Hide filter:** Hierüber kann der Filter ein - / ausgeblendet werden
- **Auto update:** Hiermit wird festgelegt, ob die Anzeige bei neuen Daten in der Datenbank automatisch aktualisiert werden soll
- **Report:** Hiermit kann das zugehörige Reportformular geöffnet werden
- **++:** Hiermit wird eine weitere zusätzliche Anzeige aktiviert
- **Anordnung der Spalten:** Hiermit kann die Anordnung der Spalten in der Datenansicht durch Verschieben geändert werden
- **Reset column order:** Hiermit kann die Reihenfolge der Spalten wieder zurückgesetzt werden. Die Spaltenbreite kann manuell oder automatisch angepasst werden. Außerdem kann eingestellt werden, ob die Zeilen farblich entsprechend dem Test - oder Step - Ergebnis hinterlegt werden sollen.

Beim Filtern für das Datum gibt es noch folgende zusätzliche Möglichkeiten. Hier bedeutet die Eingabe von:

- **<n>:** Ein Zeitraum der letzten n Tage soll berücksichtigt werden
(Beispiel: 1 = letzter Tag, 7 = letzte Woche)
- **<n>h:** Ein Zeitraum der letzten n Stunden soll berücksichtigt werden
(Beispiel: 1h = letzte Stunde, 6h = letzten 6 Stunden)
- **<n>m:** Ein Zeitraum der letzten n Minuten soll berücksichtigt werden
(Beispiel: 10m = letzten 10 Minuten, 30m = letzten 30 Minuten)

7. Statistische Auswertungen

7.1. Step Results

Mit dem **Step results** Formular kann der Messwertverlauf der Testschritte ausgewertet werden. Dazu ist es sinnvoll über den Filter einen gewünschten Schritt über **STEPNAME** oder **STEPNR** auszufiltern und z.B. für alle **PASS** oder **FAIL** Ergebnisse den Messwertverlauf auszuwerten. In der Grafik werden neben dem Verlauf des jeweiligen Messwerts (Step values) auch folgende Werte angezeigt:

- Prüfgrenzen (Limits)
- + / - 3 Sigma
- Mittelwert (Mean)
- Quadratischer Mittelwert (Root mean square)

Über **Group by** können die Testergebnisse auf folgende Arten gruppiert werden:

- None
- Hour
- Date
- Week
- Month
- Year

Mit **Time based X axes** besteht die Möglichkeit den Verlauf über die Zeit anzeigen zu lassen indem das Kontrollkästchen aktiviert wird. Ist diese Eigenschaft nicht aktiviert, erfolgt die Anzeige in der Reihenfolge des Testablaufs.

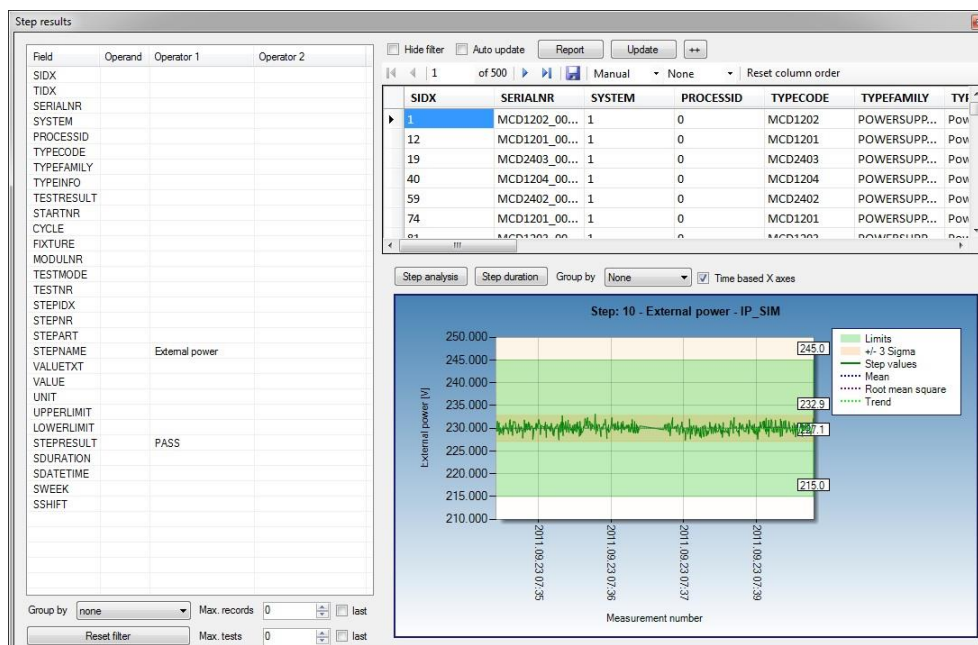


Abbildung 17: Step results

7.2. Step Analysis

Mit dem **Step analysis** Formular können die Ergebnisse der Testschritte umfänglich statistisch ausgewertet werden. Dazu ist es sinnvoll über den Filter einen gewünschten Schritt über **STEPNAME** oder **STEPNR** auszufiltern und z.B. für alle **PASS** oder **FAIL** Ergebnisse die Messwertverteilung auszuwerten. In der Verteilungs - Grafik werden folgende Werte angezeigt:

- Prüfgrenzen (Limits)
- Normalverteilung (Normal distribution)
- Verteilung der Messwerte (Value distribution)
- Mittelwert (Mean)
- Quadratischer Mittelwert (Root mean square)
- - 3 Sigma
- + 3 Sigma

Die Ergebnisse der statistischen Auswertung werden oben rechts im Formular angezeigt. Die Berechnungsgrundlage für die Werte entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Berechnungsgrundlagen*. Zusätzlich werden noch die **Opt. upper / lower limit** (optimierten Grenzwerte) und der Trend angezeigt. Deren Berechnung kann im **Setup** des DatenManagers auf die jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden.

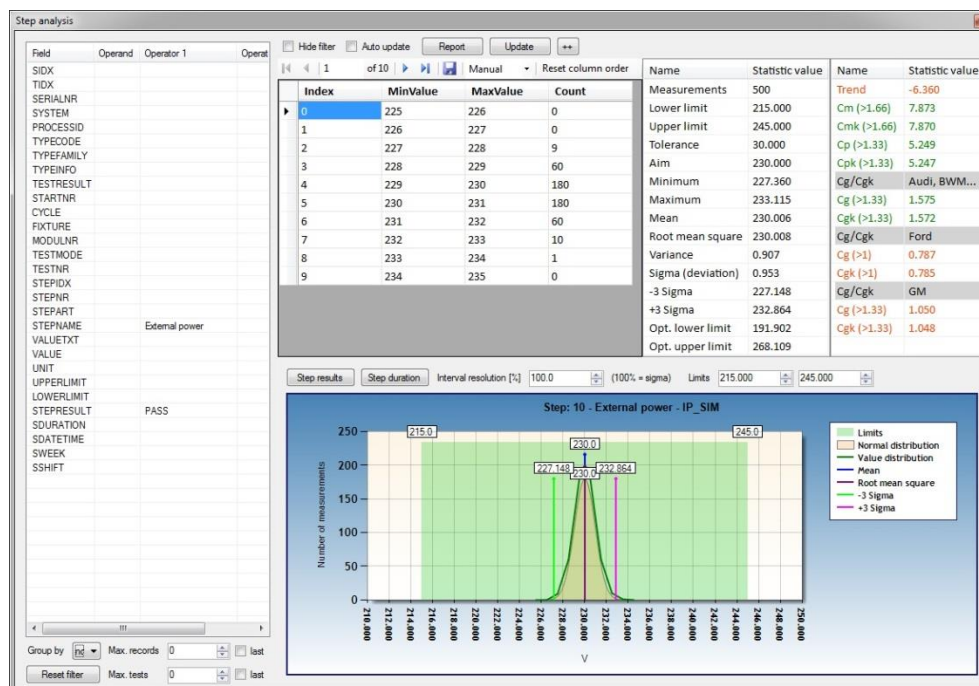


Abbildung 18: Step analysis

7.3. Step Duration

Mit dem **Step duration** Formular kann der Verlauf der benötigten Testzeiten für jeden Schritt ausgewertet werden. In der Grafik wird neben dem Verlauf der Testzeiten auch der Mittelwert (Mean) und die + / - 3 Sigma Grenzen angezeigt. Über **Group by** können die Testergebnisse auf folgende Arten gruppiert werden:

- None
- Hour
- Date
- Week
- Month
- Year

Mit **Time based X axes** besteht die Möglichkeit den Verlauf über die Zeit anzeigen zu lassen, indem das Kontrollkästchen aktiviert wird. Ist diese Eigenschaft nicht aktiviert, erfolgt die Anzeige in der Reihenfolge des Testablaufs.

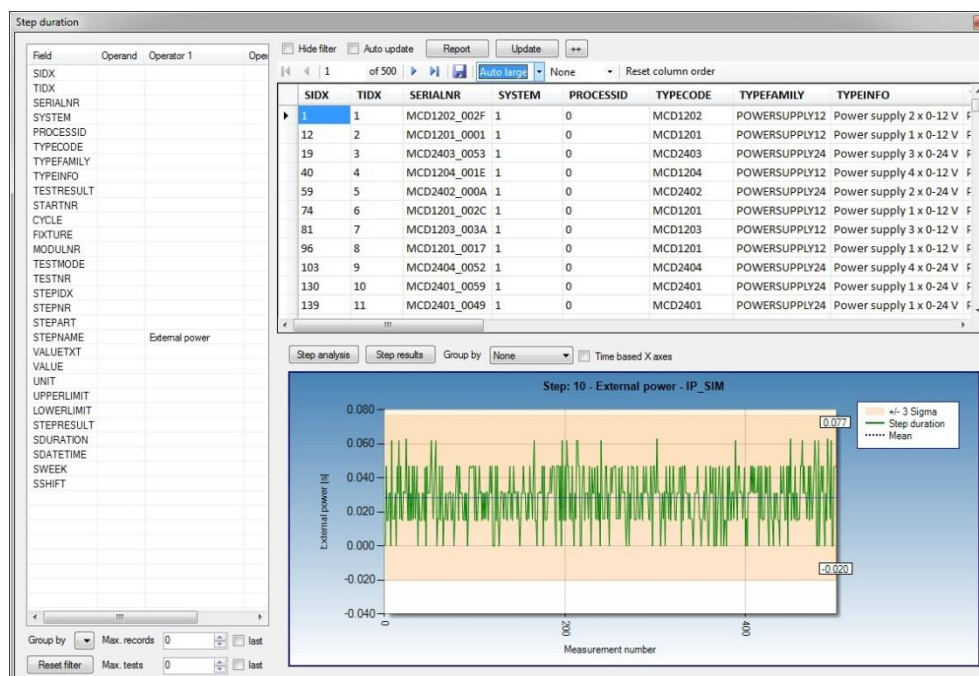


Abbildung 19: Step duration

7.4. Step Duration Overview

Mit dem **Step duration overview** Formular kann die Verteilung der maximalen Testdauer für die einzelnen Schritte ausgewertet werden. Über **Max steps** kann die Anzahl der angezeigten Messschritte begrenzt werden. Mit **Show percent (%)** besteht die Möglichkeit, die Verteilung in Prozent anzeigen zu lassen indem das Kontrollkästchen aktiviert wird.

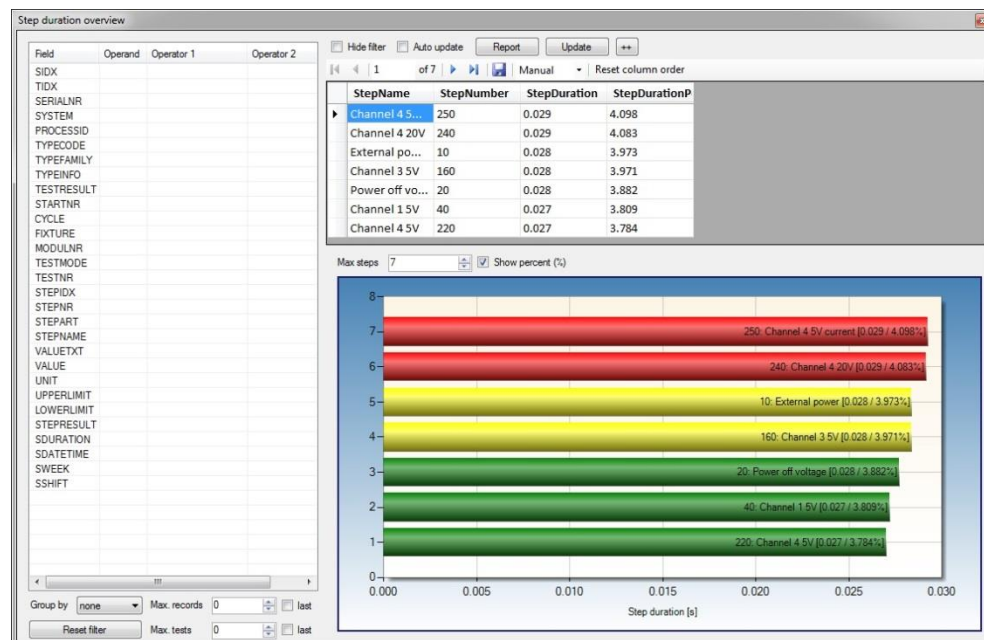


Abbildung 20: Step duration overview

7.5. Step Overview

In dem **Step overview** Formular werden für jeden Messschritt folgende Werte angezeigt:

- Schrittname und - nummer mit Anzahl der Ausführungen des Schritts
- Prüfgrenzen sowie Min - und Maxwert mit Einheit
- Statistische Auswertung zu den Messergebnissen (siehe Kapitel *Berechnungsgrundlagen*)
- Maschinen - Fähigkeit und Maschinen - Potential mit farblicher Unterscheidung für gute und schlechte Werte
- Prozess - Fähigkeit und Prozess - Potential mit farblicher Unterscheidung für gute und schlechte Werte
- Trend und optimale Grenzwerte

Durch Doppelklicken auf einen Eintrag in der Tabelle werden Sie zu dem **Step analysis** Formular, mit entsprechender Filterung auf den gewählten Schritt, weitergeleitet. Das **Step overview** Formular eignet sich z.B. zur Erstellung von sogenannten MSA - Auswertungen (Measurement System Analysis). Diese kann über ein voreingestelltes Preset unter **Project → Presets → MSA setup** geladen werden. Hierbei wird ein Report mit einer Step analysis - Übersicht für jeden Schritt erzeugt.

Field	Operand	Operator 1	DEVIATION	AIM	VARIANCE	SIGMA3A	SIGMA3B	CM	CMK	CP	CPK	CG1	CGK1
SIDX			0.9526	230	0.9074	227.1	232.9	7.873	7.87	5.249	5.247	1.575	1.572
TIDX			5.15	0	26.53	-15.36	15.54	4.854	4.845	3.236	3.23	0.9708	0.9619
SERIALNR			0.1086	0	0.0118	-0.3256	0.3262	4.603	4.601	3.069	3.068	0.9206	0.9191
SYSTEM			0.002084	5	4.342E-06	4.994	5.006	4.799	4.791	3.199	3.194	0.9598	0.9517
PROCESSID			0.003948	10	1.559E-05	9.988	10.01	5.066	5.062	3.377	3.375	1.013	1.01
TYPECODE			0.001477	1	2.182E-06	0.9956	1.004	6.769	6.751	4.513	4.5	1.354	1.335
TYPEFAMILY			0.0009955	2	9.91E-07	1.997	2.003	20.09	20.05	13.39	13.37	4.018	3.976
TYPEINFO			0.002097	5	4.397E-06	4.994	5.006	4.769	4.742	3.179	3.161	0.9538	0.9269
TESTRESULT			0.004057	10	1.646E-05	9.988	10.01	4.93	4.867	3.286	3.245	0.9859	0.9237
STARTNR			0.001475	1	2.176E-06	0.9956	1.004	6.779	6.765	4.52	4.51	1.356	1.341
CYCLE			0.001008	2	1.016E-06	1.997	2.003	19.85	19.74	13.23	13.16	3.969	3.861
FIXTURE			0.00977	20	9.546E-05	19.97	20.03	10.23	10.23	6.823	6.817	2.047	2.037
MODULNR			0.02019	4	0.0004078	3.94	4.062	4.952	4.927	3.301	3.284	0.9904	0.9653
TESTMODE			0.009403	20	8.841E-05	19.97	20.03	10.64	10.57	7.09	7.048	2.127	2.064
TESTNR			0.02002	4	0.0004006	3.939	4.059	4.996	4.979	3.331	3.319	0.9992	0.9821
STEPIDX			0.002008	5	4.031E-06	4.994	5.006	4.981	4.955	3.321	3.303	0.9962	0.9699
STEPIR			0.004012	10	1.609E-05	9.988	10.01	4.985	4.978	3.324	3.319	0.9971	0.9896
STEPNAME			0.01031	20	0.0001063	19.97	20.03	9.698	9.674	6.465	6.449	1.94	1.915
VALUETXT			0.001584	1	2.509E-06	0.9952	1.005	6.313	6.304	4.209	4.202	1.263	1.253
VALUE			0.0009596	2	9.208E-07	1.997	2.003	20.84	20.72	13.89	13.82	4.168	4.051
UNIT			0.01685	4	0.0002841	3.949	4.05	5.933	5.93	3.955	3.953	1.187	1.184
UPPERLIMIT			0.002095	5	4.39E-06	4.994	5.006	4.773	4.762	3.182	3.175	0.9545	0.9444
LOWERLIMIT			0.003898	10	1.52E-05	9.989	10.01	5.131	5.09	3.42	3.393	1.026	0.9856
STEPRESULT	PASS		0.001502	1	2.256E-06	0.9953	1.004	6.658	6.586	4.438	4.39	1.332	1.26
SDURATION			0.001042	2	1.085E-06	1.997	2.003	19.2	19.14	12.8	12.76	3.84	3.783
SDATETIME			0.008664	20	7.506E-05	19.98	20.03	11.54	11.45	7.695	7.633	2.308	2.215
SWEEK			0.0199	4	0.0003959	3.939	4.059	5.026	5.002	3.351	3.335	1.005	0.9818
SSHIFT													

Abbildung 21: Step overview

7.6. Test Duration

Mit dem **Test duration** Formular kann der Verlauf der benötigten Testzeiten ausgewertet werden. In der Grafik wird neben dem Verlauf der Testzeiten auch der Mittelwert (Mean) und die ± 3 Sigma Grenzen angezeigt. Über **Group by** können die Testergebnisse auf folgende Arten gruppiert werden:

- None
- Hour
- Date
- Week
- Month
- Year

Mit **Time based X axes** besteht die Möglichkeit den Verlauf über die Zeit anzeigen zu lassen indem das Kontrollkästchen aktiviert wird. Ist diese Eigenschaft nicht aktiviert erfolgt die Anzeige in der Reihenfolge des Testablaufs.

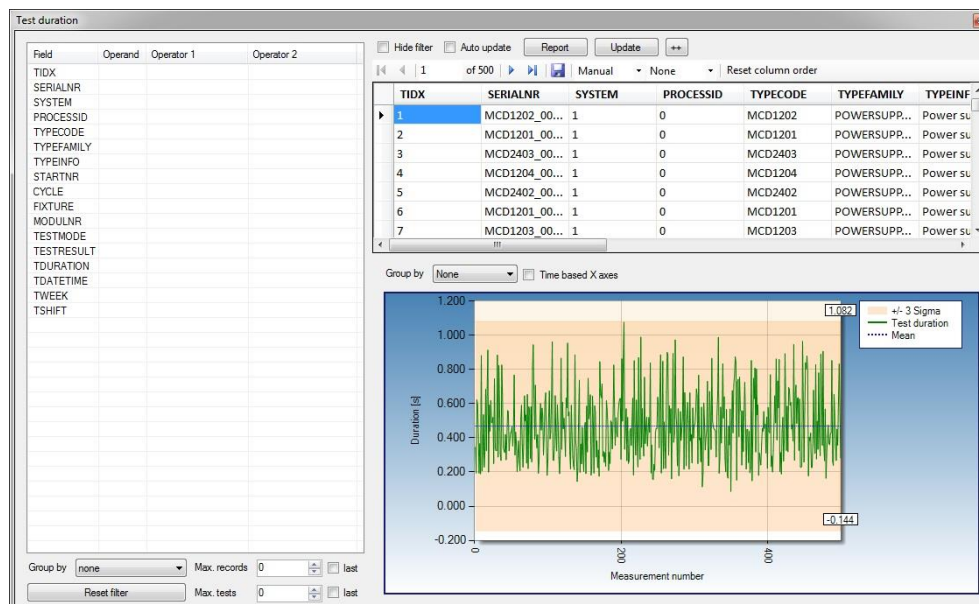


Abbildung 22: Test duration

7.7. Test Duration Overview

Mit dem **Test duration overview** Formular kann die Verteilung der maximalen Testdauer ausgewertet werden. Über **Max tests** kann die Anzahl der angezeigten Tests begrenzt werden. Mit **Show percent (%)** besteht die Möglichkeit die Verteilung in Prozent anzeigen zu lassen indem das Kontrollkästchen aktiviert wird.

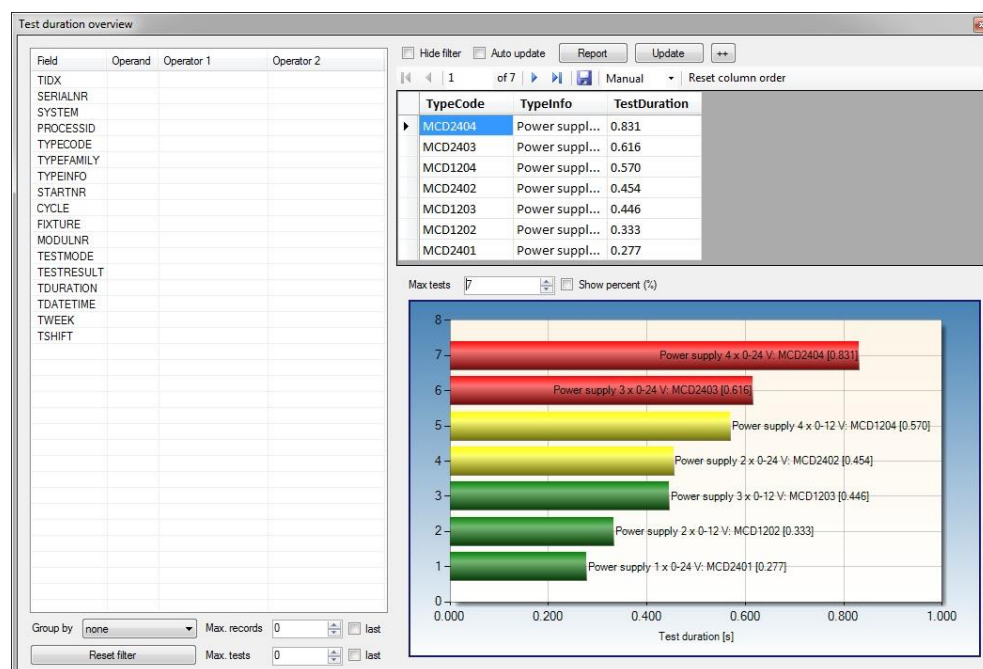


Abbildung 23: Test duration overview

7.8. Test Results

Mit dem **Test results** Formular kann die Verteilung der Testergebnisse ausgewertet werden. Über **Group by** können die Testergebnisse auf folgende Arten gruppiert werden:

- None
- Date
- Day of week
- Month
- Shift
- Week
- Year
- Typecode
- Typefamily

Mit **Show percent (%)** besteht die Möglichkeit die Verteilung in Prozent anzeigen zu lassen, indem das Kontrollkästchen aktiviert wird.

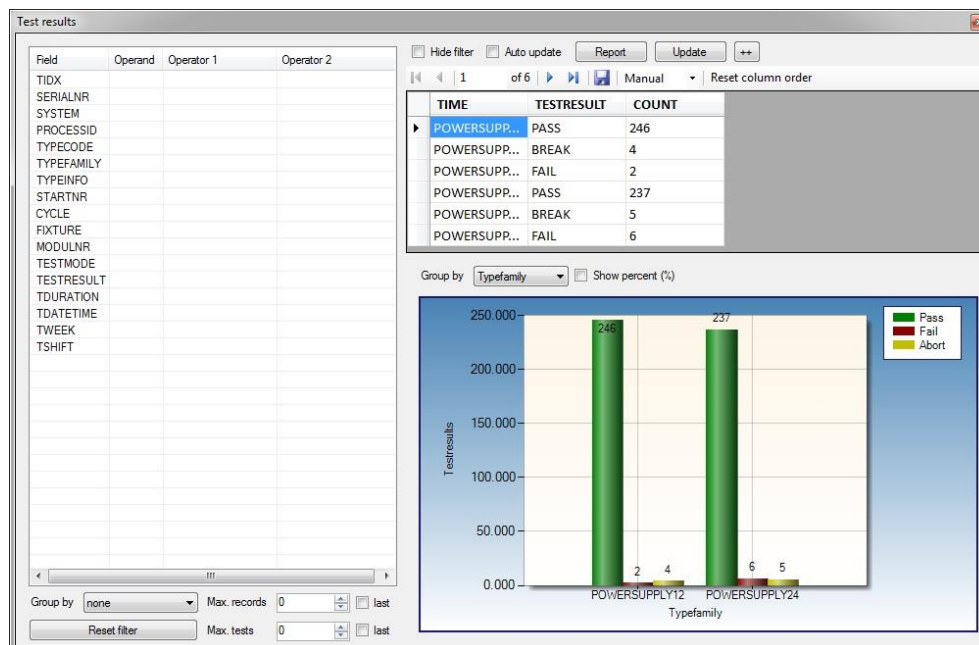


Abbildung 24: Test results

7.9. Top Errors

Mit dem **Top errors** Formular kann die Fehlerverteilung (maximale Anzahl an Fehlern) der einzelnen Testschritte ausgewertet werden. Über **Group by** können die Testergebnisse auf folgende Arten gruppiert werden:

- None
- Date
- Day of week
- Month
- Shift
- Week
- Year
- Typecode
- Typefamily

Mit **Max records** kann die Anzahl der angezeigten Platzierungen begrenzt werden. Außerdem besteht die Möglichkeit die Verteilung in Prozent anzeigen zu lassen, indem das Kontrollkästchen aktiviert wird.

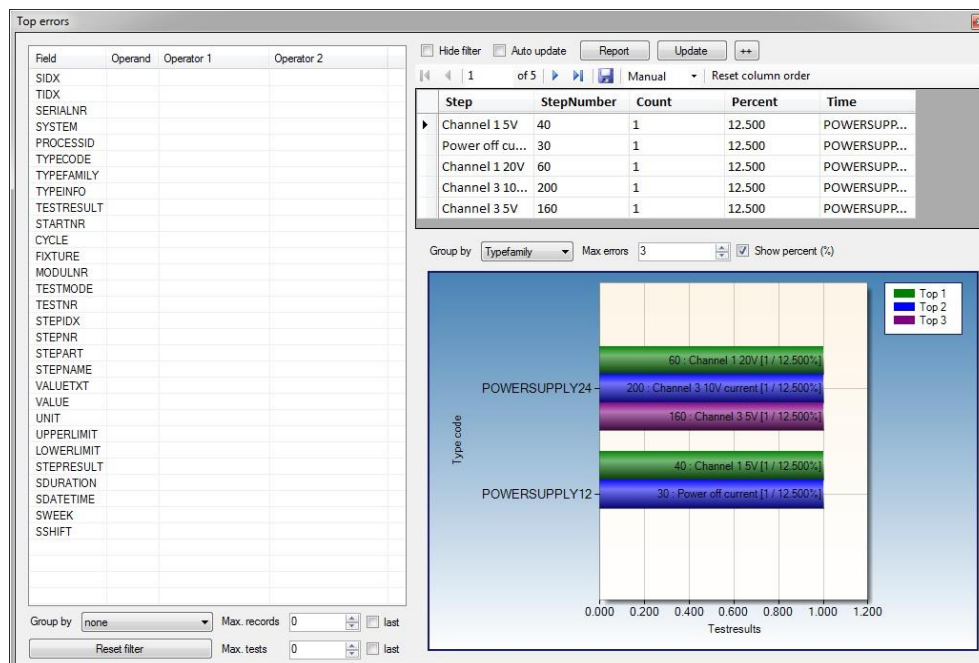


Abbildung 25: Top errors

8. Trendanalyse

Bei der Auswertung von Datenbanken einer Prüfanlage ist zunächst der aktuelle Stand interessant. Um herauszufinden wie sich die Messwerte in Zukunft Verhalten kann mit dem MCD Toolmonitor DatenManager eine Trendkennzahl über statistische Algorithmen errechnet werden. Eine solche Kennzahl ist interessant, um zum einen die Entwicklung / Veränderung des Fertigungs - oder Prüfprozesses erkennen zu können. Zum anderen kann eine Veränderung des Prüflings frühzeitig erkannt werden. In beiden Fällen kann somit vor einem Ausfall des Prüflings eine Veränderung am Prüfling oder dem Fertigungsprozess durchgeführt werden, um die Grenzwerte für die entsprechenden Messungen einzuhalten. Maschinenstillstände oder hohe Ausfallraten können somit noch vor deren Auftreten vermieden werden.

8.1. Durchführung einer Trendanalyse

Die Trendanalyse mit dem MCD DatenManager kann manuell oder automatisch durchgeführt werden.

8.1.1. Manuelle Trendanalyse

Hier wird durch entsprechendes Personal eine manuelle Auswertung der Datenbank mit dem MCD DatenManager durchgeführt. Die Trendkennzahl kann kontrolliert und ggf. Aktionen ausgelöst werden, sollte die Kennzahl einen kritischen Bereich erreicht haben.

Des Weiteren können automatische Reports vom MCD DatenManager erzeugt und an einem gewünschten Speicherort im Firmennetzwerk abgespeichert werden. Durch eine regelmäßige Überprüfung dieser Reports kann die Trendkennzahl beobachtet und ggf. Aktionen ausgelöst werden. Die Reports können in allen gängigen Formaten wie z.B. PDF oder HTML abgespeichert werden. Die Überprüfung kann dann z.B. durch einen Standard - Internetbrowser erfolgen.

8.1.2. Automatische Trendanalyse und Benachrichtigung

Bei der automatischen Trendanalyse wird die Auswertung der Trendkennzahl z.B. mit dem MCD TestManager CE durchgeführt. In diesem Fall erhält die Trendkennzahl eigene Grenzwerte, die überwacht werden. Erreicht die Trendkennzahl einen kritischen Wert, kann eine automatische Benachrichtigung z.B. mittels E-Mail oder einer Anzeige an der Prüfanlage selbst durchgeführt werden.

8.2. Wie erfolgt die Trendanalyse

Für die Trendanalyse der aufgezeichneten Messwerte erfolgt zunächst eine statistische Bewertung und Filterung der einzelnen Messungen. So werden für die Trendberechnung nur Geräte analysiert, welche prinzipiell als PASS geprüft wurden, um durch tatsächliche Fehler (defekte Geräte) den eigentlich relevanten Trendverlauf nicht zu verfälschen. Weiterhin besteht die Möglichkeit, die Trendanalyse auf einstellbare Bereiche festzulegen bzw. unterschiedliche Bereiche zu vergleichen. Diese Bereiche können sein:

- Komplette Produktion
- Unterscheidung einzelner Anlagen
- Unterscheidung unterschiedlicher Gerätetypen
- Unterscheidung unterschiedlicher Zeiträume
- Unterscheidung verschiedener Aufträge
- Unterscheidung verschiedener Chargen des Produktionsmaterials
- etc.

Die Trendanalyse selbst erfolgt durch eine gewichtete Approximation der erfassten Messwerte. Hierbei spielen der Zeitpunkt der Messung, die Abweichung vom Soll - bzw. Mittelwert und natürlich die Streuung der einzelnen Messwerte die ausschlaggebende Rolle. Der verwendete Algorithmus erkennt dann, ob und wenn ja wann, eine laufende Produktion die eingestellten Grenzwerte durchbricht.

8.3. Beispiele

8.3.1. Beispiel für „stabilen Messwert“

Trendwert: 0.009 (0 = kein Trend)

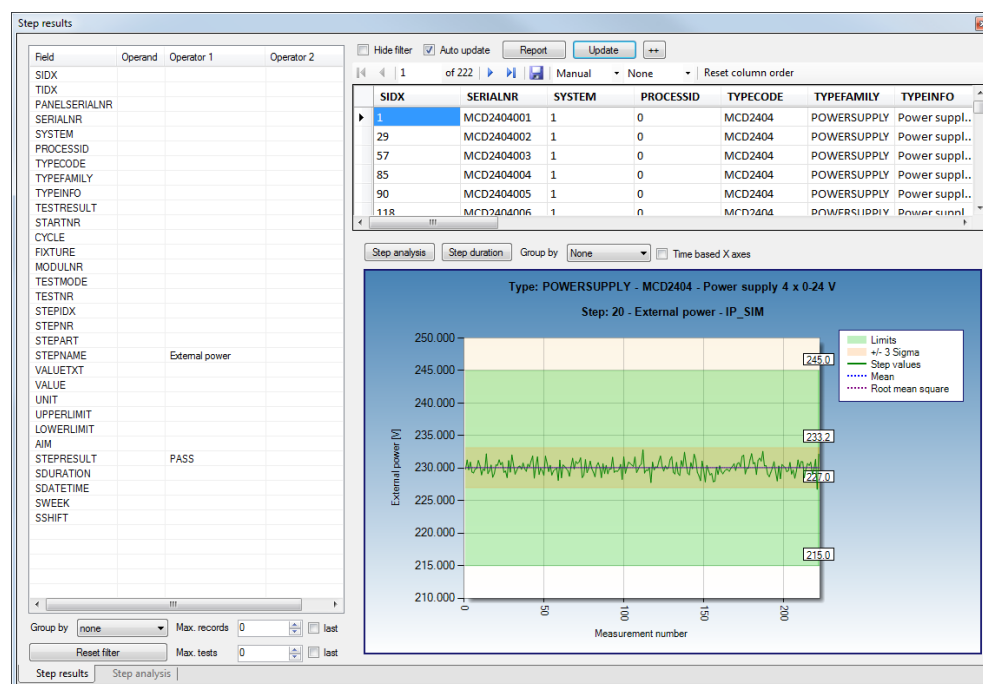


Abbildung 26: Beispiel für stabilen Messwert

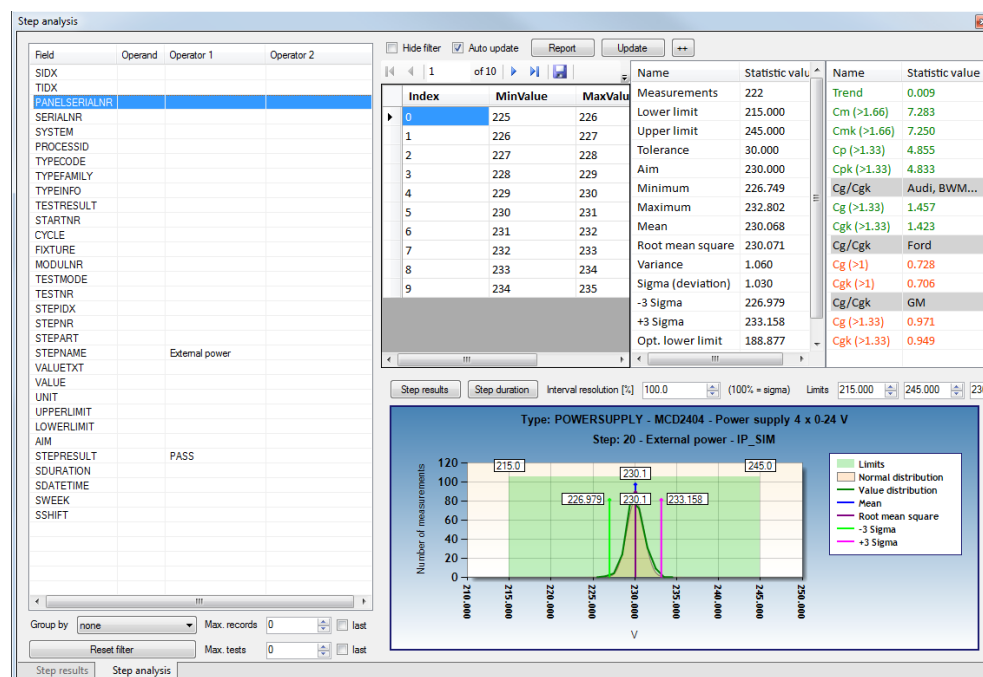


Abbildung 27: Auswertung für stabilen Messwert

8.3.2. Beispiel für „driftenden Messwert“

Der Messwert ist noch innerhalb der eingestellten Grenzen, wird diese aber voraussichtlich in ca. 18 Stunden (1 / 1.307 Tagen) „nach oben“ durchbrechen.

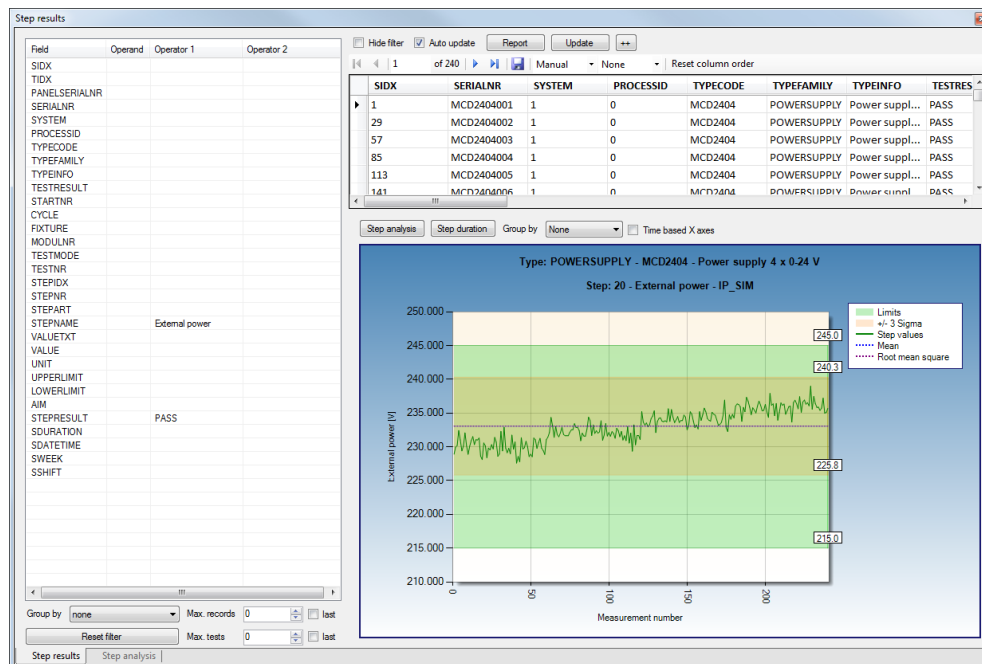


Abbildung 28: Beispiel für driftenden Messwert

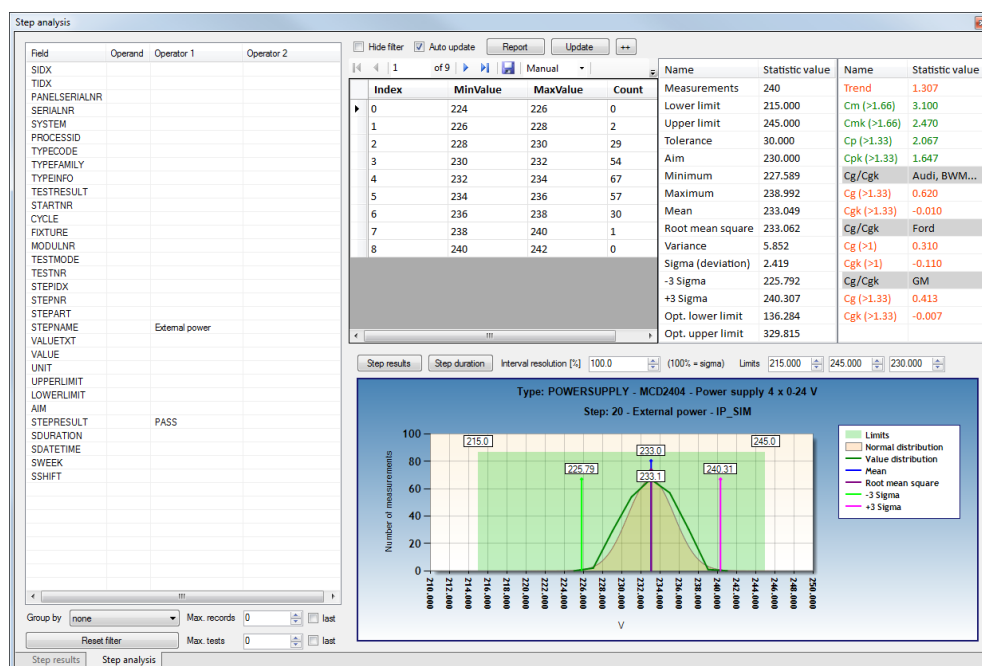


Abbildung 29: Auswertung für driftenden Messwert

9. Berechnungsgrundlagen

Die Berechnung der statistischen Werte erfolgt über folgende Formeln. Die Formeln und die Grenzwerte für die statistischen Berechnungen können im **Setup** des Toolmonitor DatenManager den jeweiligen Kundenanforderungen angepasst werden.

Wert	Name	Beschreibung
Sollwert	Aim	Sollwert der als optimaler Messwert gesehen wird. Der Sollwert wird als Mittelwert zwischen den Grenzwerten gesehen. $Aim = (OSG + USG) / 2$
Mittelwert	Mean (Av)	Mittelwert aus den vorhandenen Messwerten $\bar{x}_{arithm} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$
Quadratischer Mittelwert	Rootmeansquare	Quadratischer Mittelwert aus den vorhandenen Messwerten $\bar{x}_{quadr} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2} = \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n}}$
Varianz	Variance	Quadratische Abweichung vom Mittelwert $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$
Sigma	Sigma (Deviation)	Standardabweichung $S := \sqrt{S^2} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$
+ 3 Sigma	+ 3 Sigma	Positiver Grenzwert bei dem nach Gausscher Normalverteilung 99,73% aller Messwerte liegen sollten. <i>+3Sigma = mean + 3 * deviation</i>
- 3 Sigma	- 3 Sigma	Negativer Grenzwert bei dem nach Gausscher Normalverteilung 99,73% aller Messwerte liegen sollten. <i>-3Sigma = mean - 3 * deviation</i>
Maximaler Messwert	Maximum	Größter Messwert aus den vorhandenen Daten
Minimaler Messwert	Minimum	Kleinsten Messwert aus den vorhandenen Daten
Obere Spezifikationsgrenze	Upper limit (OSG)	Oberer Grenzwert
Untere Spezifikationsgrenze	Lower limit (USG)	Unterer Grenzwert
Maschinen - Potential	Cm	Cm ist die Kenngröße, welche das Potential der Maschine darstellt. Dieser Wert vergleicht die Breite der Streuung mit der Breite der Toleranzgrenzen. $Cm = (OSG - USG) / (4 * s)$ $Cm > 1.66$ <i>Hinweis: Diese Formel und der Grenzwert kann im Setup des DatenManagers den jeweiligen Kundenanforderungen angepasst werden.</i>
Maschinen - Fähigkeit	Cmk	Cmk ist die Fähigkeit einer Maschine einen Wert innerhalb der Spezifikationsgrenzen herzustellen. Hierbei findet ein Bezug auf den Mittelwert statt. $Cmk = (OSG - Av) / (2 * s) \quad \text{Oder} \quad (Av - USG) / (2 * s)$ $Cmk > 1.66$

		<i>Hinweis: Diese Formel und der Grenzwert kann im Setup des DatenManagers den jeweiligen Kundenanforderungen angepasst werden.</i>
Maschinen - Fähigkeit	Cg	<p>Maschinenfähigkeit für Messungen ohne Testadapter, sondern mit normalem Prüfling. Verfahren 0:</p> $Cg = 0.2 * (OSG-USG) / (4 * s)$ $Cgk = (0.1 * (OSG-USG) - Abs(aim - mean)) / (2 * sg)$ <p>Forderung: Cg,Cgk >= 1,33</p> <p>Verfahren 1:</p> $Cg = 0.15 * (OSG-USG) / (6 * s)$ $Cgk = (0.075 * (OSG-USG) - Abs(aim - mean)) / (3 * sg)$ <p>Forderung: Cg,Cgk >= 1,0</p> <p>Verfahren 2:</p> $Cg = 0.2 * (OSG-USG) / (6 * s)$ $Cgk = (0.1 * (OSG-USG) - Abs(aim - mean)) / (3 * sg)$ <p>Forderung: Cg,Cgk >= 1,33</p> <p>Die einzelnen Verfahren wurden von den Automobilherstellern definiert.</p> <p>Verfahren 0 = (Daimler, BMW, Audi, VW) Verfahren 1 = (Ford) Verfahren 2 = (GM)</p> <p><i>Hinweis: Diese Formeln und die Grenzwerte können im Setup des DatenManagers den jeweiligen Kundenanforderungen angepasst werden.</i></p>
Prozess - Potential	Cp	<p>Cp ist die Kenngröße, welche das Potential eines Prozesses darstellt. Dieser Wert vergleicht die Breite der Streuung mit der Breite der Toleranzgrenzen.</p> $Cp = (OSG-USG) / (6 * s)$ $Cp > 1.33$ <p><i>Hinweis: Diese Formel und der Grenzwert kann im Setup des DatenManagers den jeweiligen Kundenanforderungen angepasst werden.</i></p>
Prozess - Fähigkeit	Cpk	<p>Cpk ist die Fähigkeit eines Prozesses einen Wert innerhalb der Spezifikationsgrenzen herzustellen. Hierbei findet ein Bezug auf den Mittelwert statt.</p> $Cpk = (OSG-Av) / (3 * s)$ <p>oder</p> $Cpk = (Av-USG) / (3 * s)$ $Cpk > 1.33$ <p><i>Hinweis: Diese Formel und der Grenzwert kann im Setup des DatenManagers den jeweiligen Kundenanforderungen angepasst werden.</i></p>