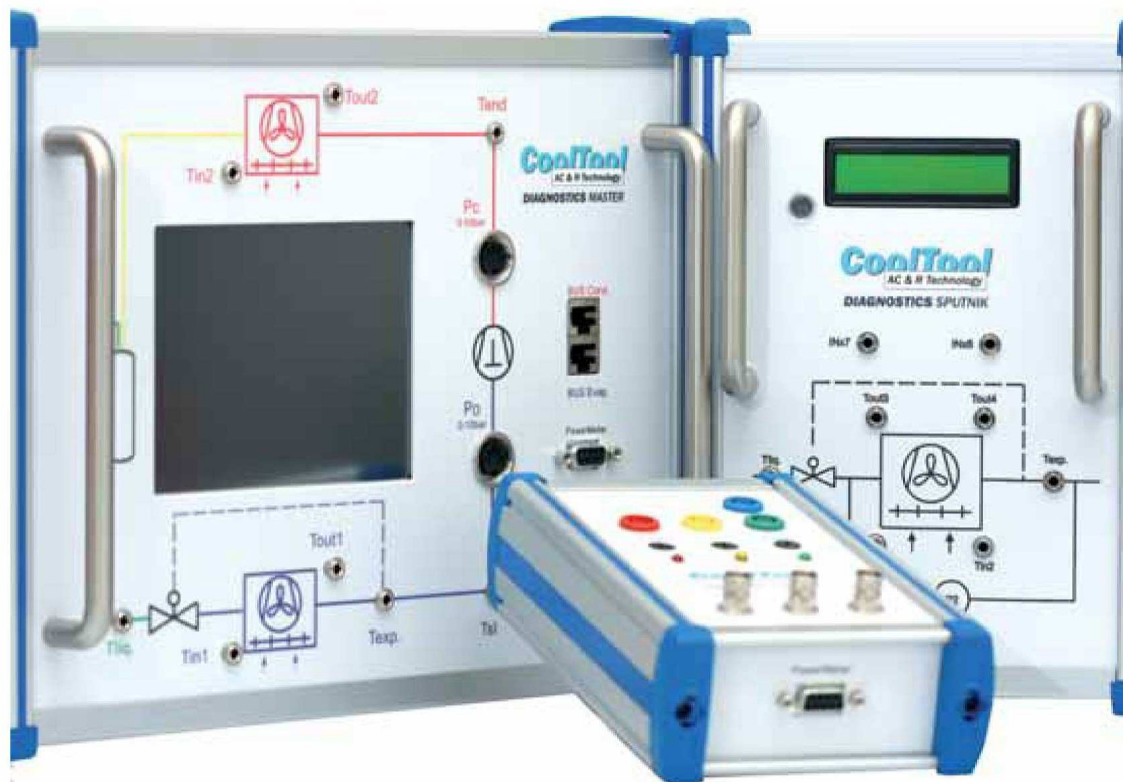


CoolTool

DIAGNOSTICS

**Integrierte Hard- und Softwarelösung für
die Diagnose, Leistungsmessung, Fehler-
suche und Systemoptimierung**



CoolTool

TECHNOLOGY GmbH

Kruppstr. 184; D - 47229 Duisburg

Fon: +49 (0) 20 65 - 54 85 06, Fax: +49 (0) 20 65 - 54 85 07

info@cooltool-technology.com; www.cooltool-technology.com

Kurzanleitung/Anschlussanleitung CoolTool DiaGnostics

Diese Kurzanleitung verschafft Ihnen einen Überblick über die Bedienung des CoolTool DiaGnostics Analysegerätes.

Inhaltsverzeichnis

Anschließen des PowerMeters:.....	3
Sicherheitshinweis:.....	3
Anschließen des Sputniks:.....	4
Akku.....	4
Eingänge Inx7 und Inx8.....	4
Anschließen der CoolTool DiaGnostics MasterBox.....	5
Aufzeichnung starten.....	6
Projekt Namen vergeben.....	6
Einstellung des Messintervalls der CoolTool DiaGnostics MasterBox.....	8
Auswahl des Kältemittels.....	9
Auswahl der Stromzangen.....	10
Anschluss an den PC/Notebook.....	11
Treiber Installation/ Aktualisierung.....	11
Akku.....	14
Stromsparfunktion.....	14
Umgang mit der CoolTool DiaGnostics Software.....	16
Neues Projekt erstellen.....	16
Anlagenschema.....	17
Aufnahme der Anlagendaten.....	19
Bauteilauswahl.....	20
Aufzeichnung beginnen.....	23
Auslesen der Aufzeichnung.....	24
Lieferumfang.....	28

Anschliessen des PowerMeters

Für die elektrische Leistungsmessung wird der PowerMeter mit den entsprechenden Anschlussleitungen und den Sicherheitsklemmen und den Stromzangen an dem Schaltschrank des zu messenden Gerätes angeschlossen.

Es wird pro Phase nur eine Stromzange und eine Sicherheitsklemme benötigt.

Den PowerMeter mit der mitgelieferten codierten Sub-D Anschlussleitung an CoolTool DiaGnostics MasterBox oder Sputnik anschliessen.

Bitte beachten Sie, dass sich die Stromzangen bei Berührung oder Aufeinanderliegen gegenseitig beeinflussen können und die Messung entsprechend verfälscht bzw. ungenau wird.

Um eine möglichst genaue Messung zu gewährleisten, sollten die Stromzangen einen genügend großen Abstand zueinander haben.

Die gemessenen Ströme werden in Ampere (A), Spannung wird in Volt (V) angegeben. Die errechnete elektrische Leistung wird in Kilowatt (kW) angegeben.

Hinweis

Der PowerMeter benötigt ca 15 min. bis die notwendige Betriebstemperatur erreicht ist, das PowerMeter sollte bei Verwendung zuerst angeschlossen werden.

Sicherheitshinweis:



Messungen an Schaltschränken oder elektrischen Anschlüssen von Geräten sind lebensgefährlich und dürfen nur von geschultem/autorisiertem Personal durchgeführt werden!

Anschliessen des Sputniks

Zunächst, alle mitgelieferten PT1000 Messfühler an den zu messenden Stellen positionieren und mit Aluband umwickeln. Um Fremdeinwirkung zu minimieren, den Fühler zusätzlich mit Schaumstoffband umwickeln. Danach werden die Fühler mit dem Sputnik, entsprechend des Anschlussschemas, verbunden.

Sind Anschlüsse für Drucksensoren vorhanden, werden diese auch gemäß des Anschlussschemas angeschlossen. Die Drucksensoren sind für Schraderventile geeignet und sind selbstdichtend.

Beachten Sie bitte, dass die Drucksensoren für den Sputnik Drücke bis 10 bar überdruck aufnehmen können. Diese Drucksensoren sind mit einem **blauen** Ring versehen!

Der Sputnik wird mit der mitgelieferten RJ45-Anschlussleitung (30m) über den BUS-Anschluss mit der CoolTool DiaGnostics MasterBox angeschlossen.

Hinweis:



Bei den Temperaturfühlern und den Drucksensoren unbedingt das Anschlussschema beachten, da die Berechnung sonst nicht korrekt durchgeführt wird.

Akku

Die Akkulaufleistung für die CoolTool DiaGnostics Sputnik beträgt ca. 20Std.

Bei Messungen über 20Std. stellen Sie bitte sicher, dass der Akku vorher aufgeladen wurde und schliessen dann zusätzlich eines der mitgelieferten Ladegeräte an.

Die Ladedauer beträgt ca. 8 Std.

Eingänge Inx7 und Inx8

Die Eingänge Inx7 und Inx8 sind frei programmierbar und erlauben Eingangssignale von 0-10V. Es ist darauf zu achten, dass nur ein 3,5 Mono Klinkenstecker mit entsprechender Polung verwendet werden kann. Der Schaft bildet den Minus-Pol und die Spitze den Plus-Pol.

Anschliessen der CoolTool DiaGnostics MasterBox

Bei elektrischer Leistungsmessung immer zuerst den PowerMeter an der Anlage installieren.

Die Micro-Sd Karte muss sich unbedingt, im dem dafür vorsehendem, Slot befinden. Dies ist notwendig, um die Messung zu speichern.

Alle mitgelieferten Messfühler PT1000, entsprechend des Anlagenschemas an der zu messenden Stelle positionieren und diese mit Aluband umwickeln.

Um Fremdeinwirkung zu minimieren, den Fühler zusätzlich mit Schaumstoffband umwickeln.

Danach werden die Fühler mit der MasteBox, entsprechend des Anschlussschemas, verbunden.

Alle Temperaturen werden in °C angegeben!

Sind Anschlüsse für Drucksensoren vorhanden, werden diese gemäß des Anschlussschemas angeschlossen.

Die Drucksensoren sind für Schraderventile geeignet und sind selbstdichtend.

Beachten Sie bitte, dass die Drucksensoren mit **blauem** Markierring auf der Niederdruckseite, Drücke bis zu 10 bar Überdruck aufnehmen können. Die Drucksensoren mit dem **roten** Markierring, können auf der Hochdruckseite bis zu 50 bar überdruck messen!

Hinweis:



Ein Vertauschen dieser Drucksensoren ist unbedingt zu vermeiden, da zum einen die Ergebnisse verfälscht würden und die Drucksensoren zerstört werden können!

Aufzeichnung starten

Die Aufzeichnung wird mit  gestartet und wird auf der eingelegten Micro-SD Karte gespeichert.

Durch  wird die Aufzeichnung beendet.

Die Micro-SD Karte kann zum auswerten der Messdaten herausgenommen werden und mit der CoolTool DiaGnostics Software ausgelesen werden.

Die Speicherkapazität beträgt 2 Gbyte und lässt bei einem Messintervall von 2 Sek. eine durchgehende Aufzeichnung von 2 Monaten zu. Des weiteren kann die Aufzeichnung mittels USB-Port über die Auswertungssoftware erfolgen.

Projekt Namen vergeben

Vor jeder Aufzeichnung sollte für die Messreihe ein Name vergeben werden, um die Messung zu einem späteren Zeitpunkt zuordnen, zu können. Unter diesem Namen wird die folgende Messung abgespeichert.

Vorgehensweise:

1. Auf dem Display den „Name“-Button drücken. *Bild 1*
Ein Alphanumerisches Tastenfeld erscheint auf dem Display. *Bild 1.1*
2. Eine Umschaltung zwischen Klein- und Grosschreibung erfolgt mit „a“-Button neben dem „←“-Button. *Bild 1.1*
3. Ein Dateiname ist vorgegeben; diesen mit dem „←“-Button löschen, neuen Namen eingeben und mit „↵“-Button bestätigen. *Bild 1.1*

Dieser vergebene Name wird bis zur Änderung beibehalten. Die Aufzeichnung erfolgt auch bei Unterbrechung in diese Datei, wobei die neuen Messdaten angehängt werden, d. h. Die Datei wird nicht überschrieben.

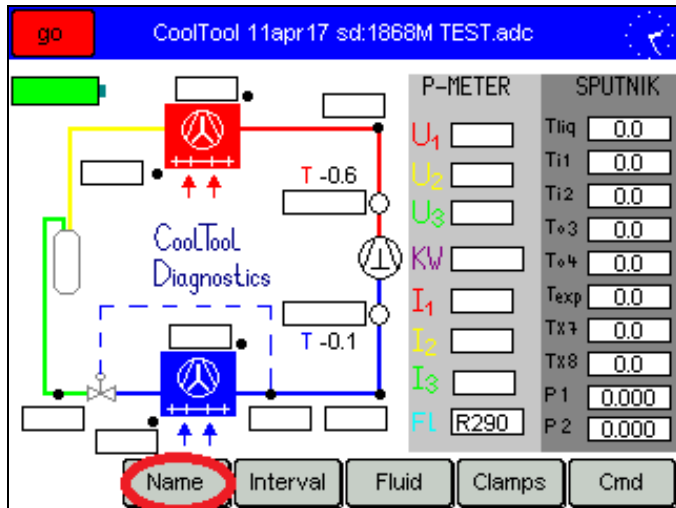


Bild 1

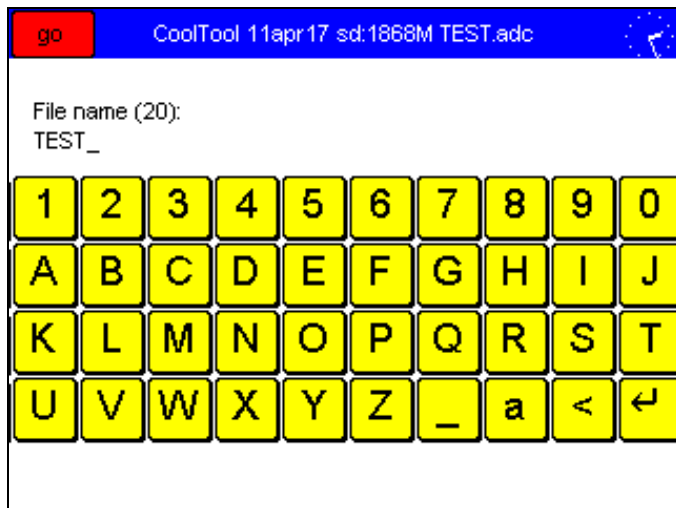


Bild 1.1

Einstellung des Messintervalls bei der CoolTool DiaGnostics MasterBox

Vorgehensweise:

1. Auf der Anlagenseite den Interval-Button drücken. *Bild 2*
2. Nun den Zahlenwert und die Art eingeben und mit Return bestätigen. *Bild 2.1*
3. Die Aufzeichnungsrate kann jederzeit geändert werden.

S= Sekunde, M= Minute, h= Stunde

z.B. : 5s entspricht eine Aufzeichnungsintervall von 5 Sekunden.

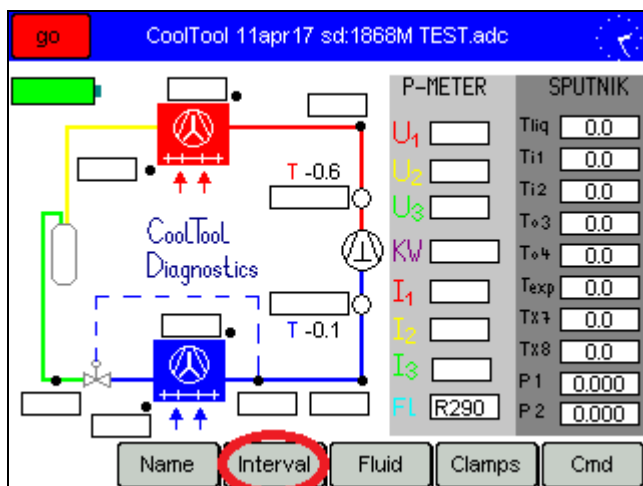


Bild 2

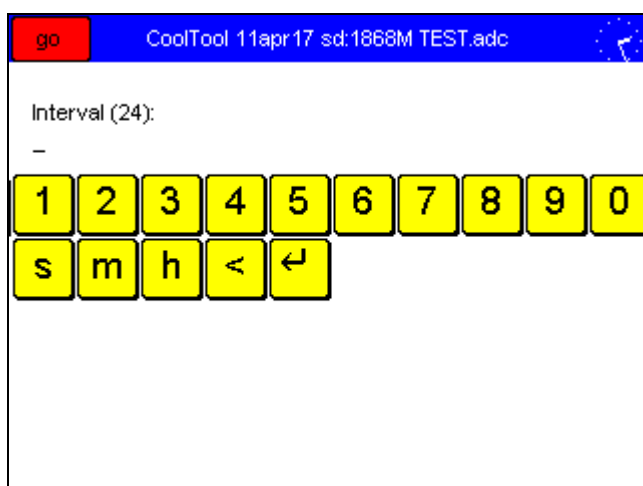


Bild 2.1

Auswahl des Kältemittels

Vorgehensweise:

1. Auf der Anlagenseite den Fluid-Button drücken. *Bild 3*
2. Aus der Auswahlliste das entsprechende Kältemittel auswählen und mit \leftarrow bestätigen. *Bild 3.1*

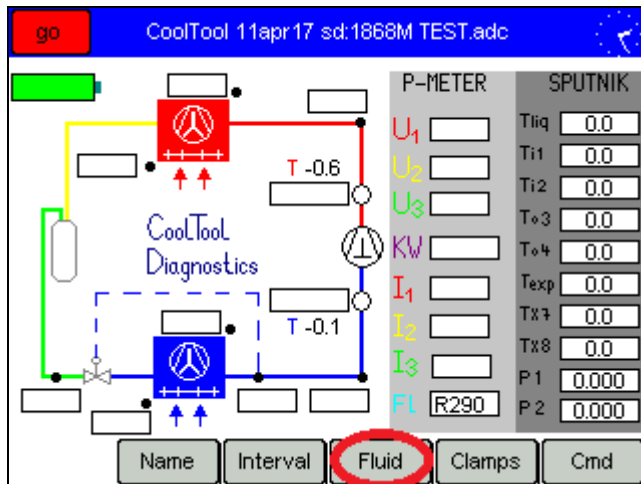


Bild 3

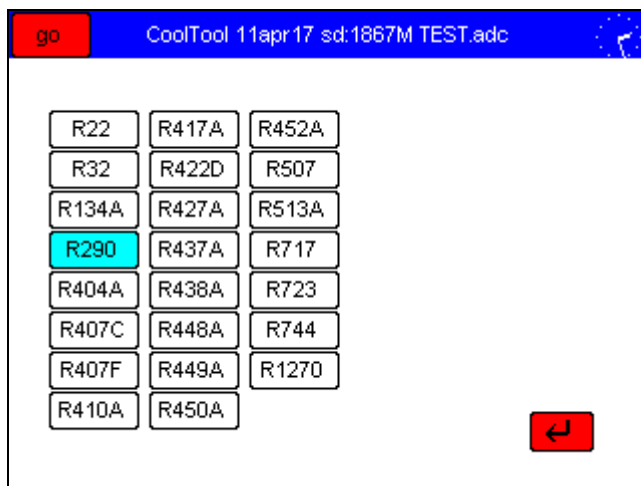



Bild 3.1

Auswahl der Stromzangen

Vorgehensweise:

1. Auf der Anlagenseite den Clamps-Button drücken. *Bild 4*
2. Aus der Auswahlliste die entsprechende Stromzange auswählen und mit  bestätigen. *Bild 4.1*

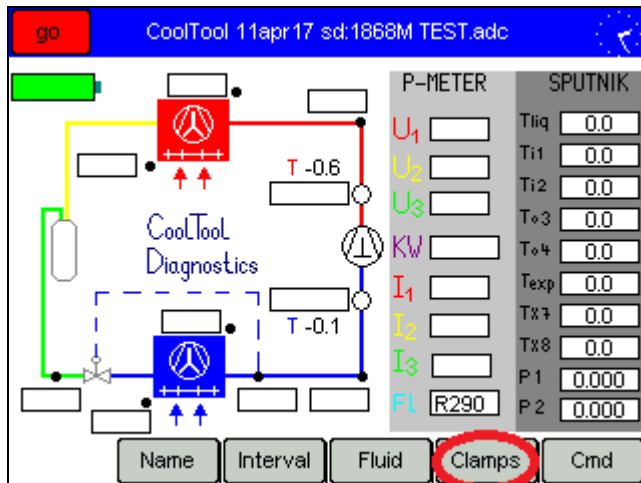


Bild 4

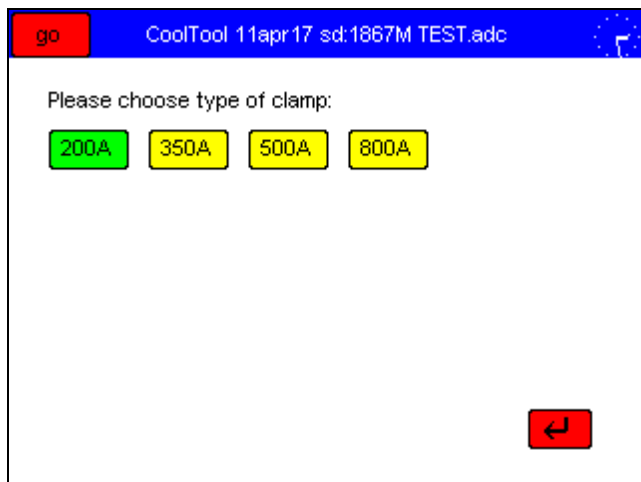


Bild 4.1

Anschluss an den PC/Notebook

Der Anschluss an den PC/Notebook erfolgt mittels USB-Anschlussleitung Typ B.

Die mitgelieferte Analyse-Software CoolTool DiaGnostics erkennt die MasterBox automatisch. Die eigentliche Auswertung der Messdaten erfolgt mittels dieser Software.

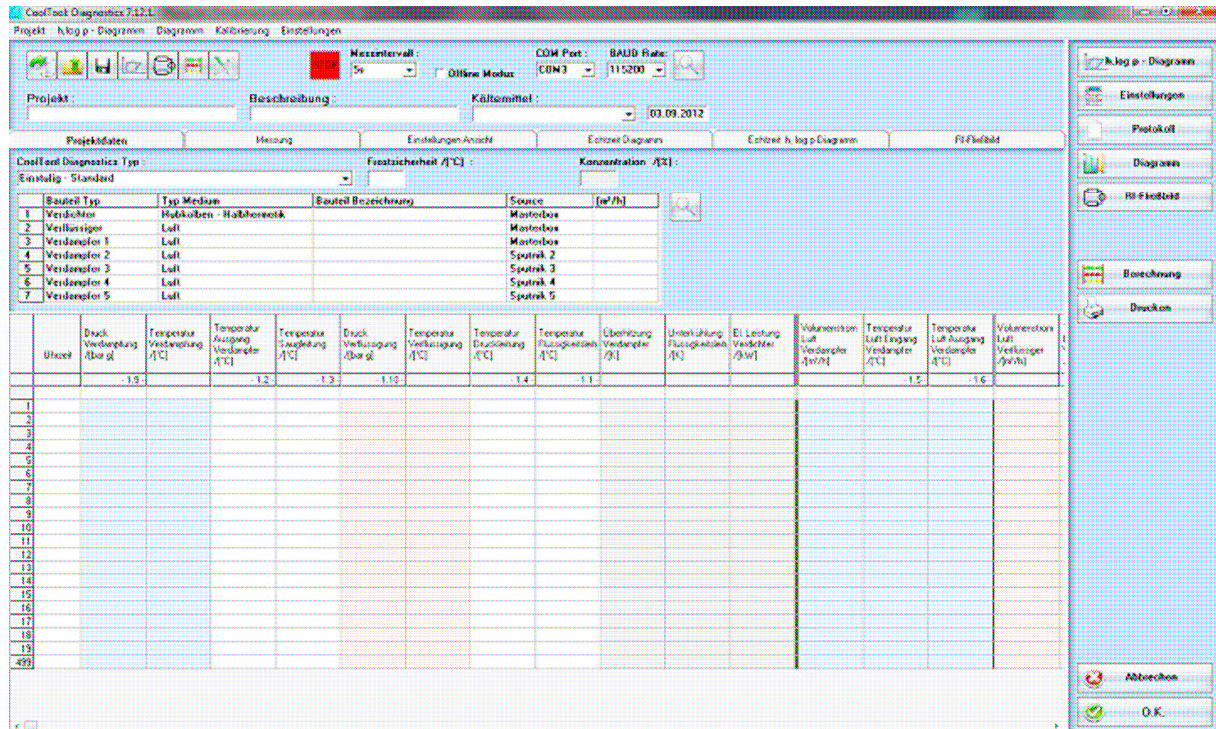


Bild 5

Treiber Installation/ Aktualisierung

Zur Installation oder Aktualisierung des Treibers muss die CoolTool Diagnostics MasterBox mit dem mitgelieferten USB Kabel an einen PC/Notebook angeschlossen werden.

Zunächst müssen Sie den Pfad, unter dem die CoolTool Software hinterlegt ist, ausfindig machen. (Bild 6) Diesen Pfad benötigen Sie später, um den Treiber zu installieren.

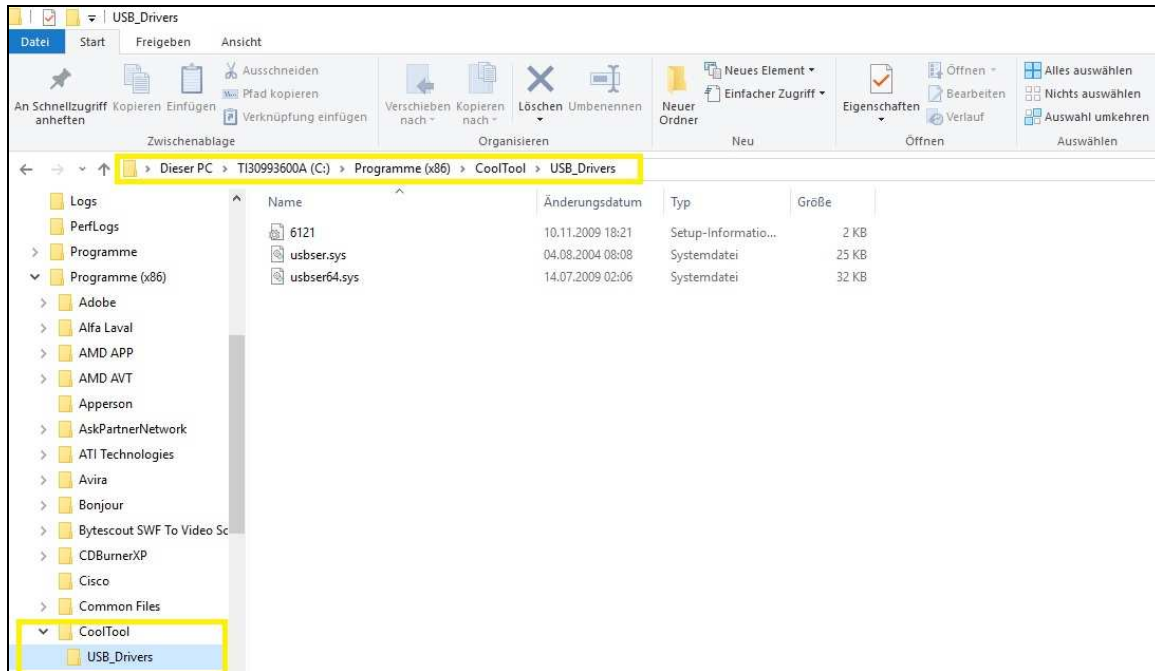


Bild 6

Nun öffnen Sie die Windows Systemsteuerung. Dort wählen Sie den Geräte-Manager aus. *Bild 7*

Die CoolTool Diagnostics Masterbox wird Ihnen unter „Anschlüsse (COM & LTP)“ angezeigt. *Bild 7*

Durch Bestätigen öffnet sich die Maske des USB-Gerät. Unter dem Punkt „Treiber“ finden Sie ein Auswahlfeld „Treiber aktualisieren“. *Bild 7*

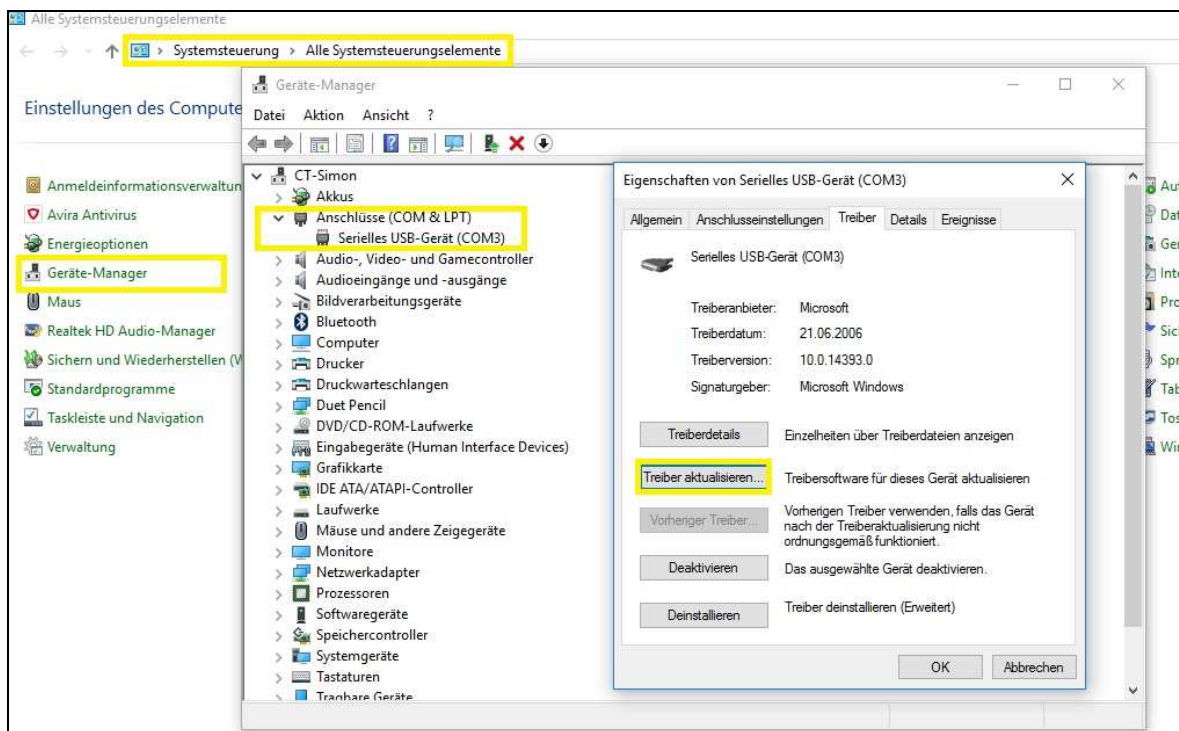


Bild 7

Es öffnet sich eine neue Maske unter der Sie den Punkt „Auf dem Computer nach Treibersoftware suchen“ auswählen. *Bild 8*

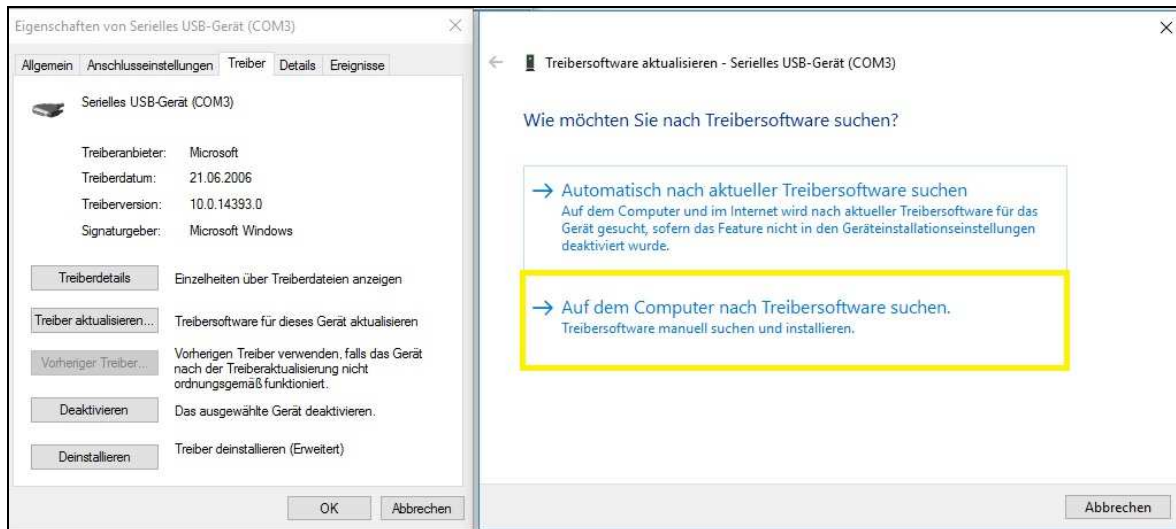


Bild 8

Nun geben Sie den Pfad (*Bild 9*) an, welcher zu Beginn herausgesucht wurde.

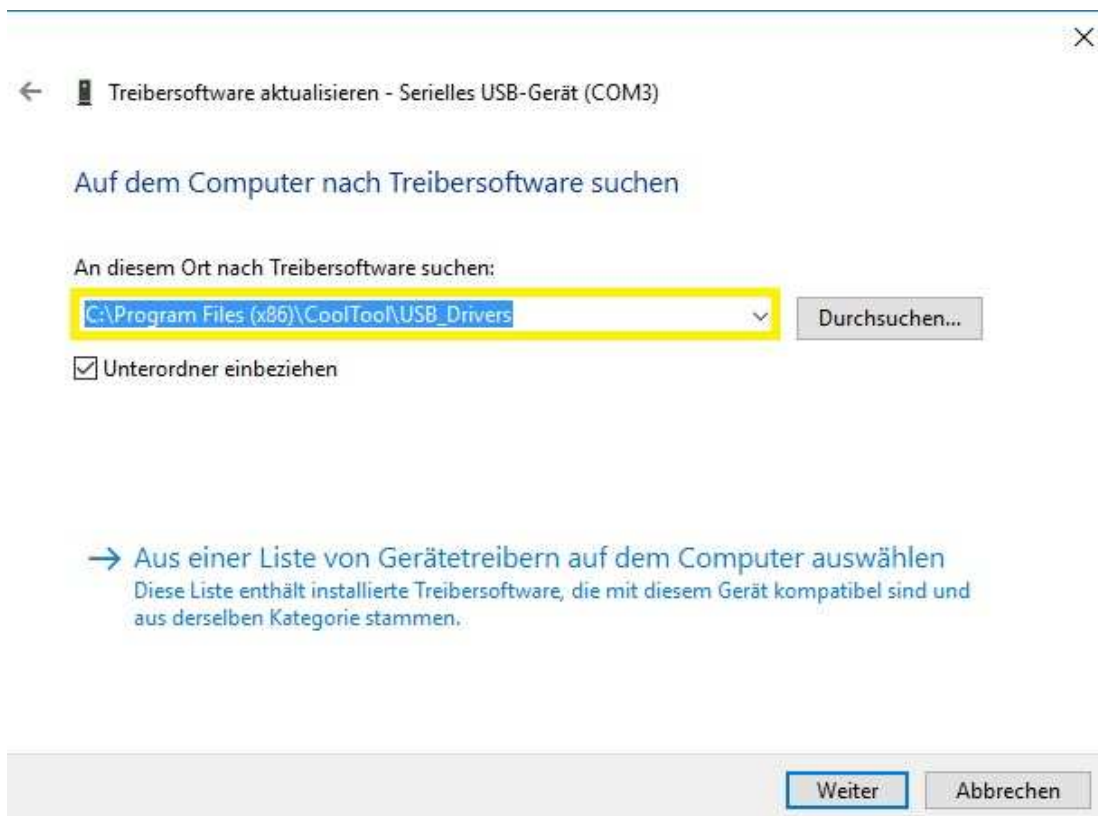


Bild 9

Bestätigen Sie mit „Weiter“ und führen die Aktualisierung durch.

Akku

Die Akkulaufleistung für die CoolTool DiaGnostics MasterBox beträgt ca. 7 Std.

Nach ca. 10 Ladezyklen bitte einmal die Discharge-Funktion betätigen, um den Memory-Effekt bei den Akku´s zu vermeiden.

Fällt die Spannung unter 12V, färbt sich das Display grau/rosa und der Akku muss aufgeladen werden.

Bei Messungen über 8 Std. stellen Sie sicher, dass der Akku vorher aufgeladen

wurde und schliessen dann zusätzlich eines der mitgelieferten Ladegeräte an.

Stromsparfunktion

Damit die Akkulaufzeit der MastersBox erhöht wird, schaltet sich das Display nach 5 min. ab und kann mit dem Taster auf der vorderen Stirnseite wieder aktiviert werden. Die Messung wird durch das Abschalten des Displays nicht beeinflusst.

Umgang mit der CoolTool DiaGnostics Software

Die CoolTool DiaGnostics Software dient zur Visualisierung des Kältetechnischen Kreis-Prozesses. Für die genaue Analyse des Kälteprozesses werden folgende Werte ermittelt und wiedergegeben:

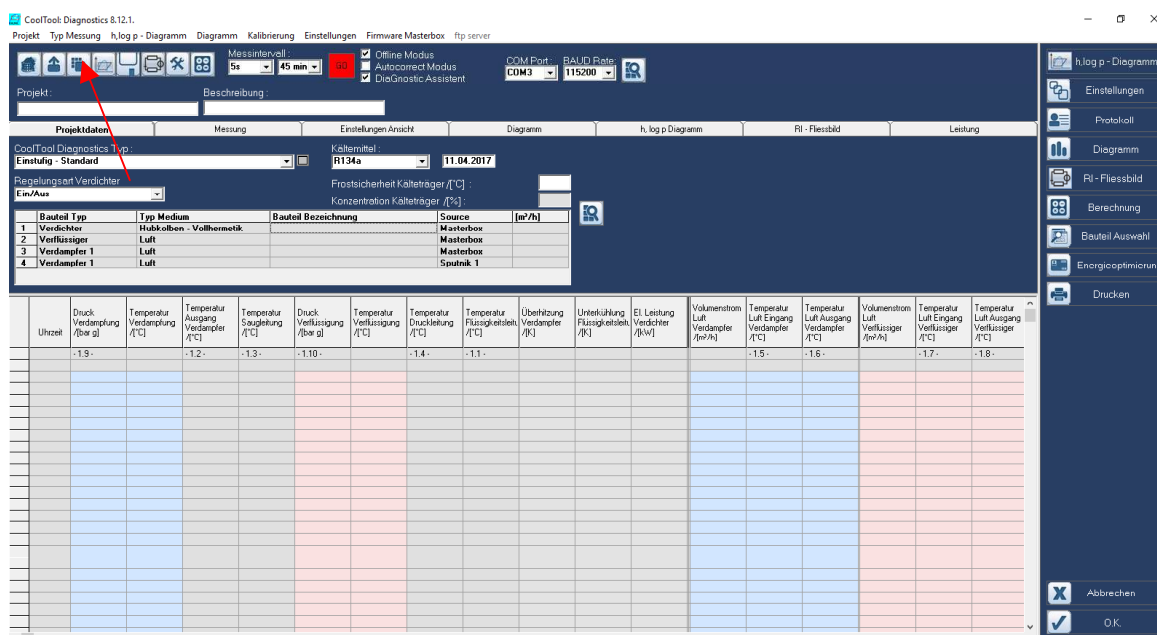
- EER/ COP
- Kälteleistung
- Heizleistung
- Druckverlustmessung und Berechnung von Rohrleitungen
- Druckverlustmessung und Berechnung von Wärmetauschern
- Zu erwartender Verdichterwirkungsgrad anhand von Verdichter Daten:
 - Bauform: offen, hermetisch,...
 - Funktionsprinzip: Hubkolben, Rollkolben, Scroll,...
 - Leistung in kW
- Plausibilitätsberechnung Verdichterwirkungsgrad,

Neues Projekt erstellen

Zunächst öffnen Sie die CoolTool DiaGnostics Software auf Ihrem PC/ Notebook und wählen eine Sprache aus.

Es öffnet sich ein neues Fenster, in dem die zuletzt geöffnete Messung angezeigt wird.

Um ein neues Projekt anzulegen haben Sie die Möglichkeiten, über die Menüleiste „Projekt“ und „Neues Projekt“ oder über die Symbolleiste ein neues Projekt zu beginnen. (Bild 10)



The screenshot shows the CoolTool DiaGnostics 8.12.1 software interface. The 'Projekt' menu is highlighted, and the 'Neues Projekt' option is selected. The interface displays various settings and data tables.

Bauteil Typ	Typ	Medium	Bauteil Bezeichnung	Source	(m³/h)
1	Verdichter	Hubkolben - Vollhermetik		Masterbox	
2	Verflüssiger	Luft		Masterbox	
3	Verdampfer 1	Luft		Masterbox	
4	Verdampfer 1	Luft		Sputnik 1	

Bild 10

Anlagenschema

Nun erscheint das Fenster „Typ Messung“, dort wird das vorhandene Anlagenschema ausgewählt. (Bild 11)

Folgende Auswahlmöglichkeiten werden Ihnen angeboten:

- Einstufig – Standard
- Einstufig – CO2 Transkritisch
- Einstufig – Druckverlust Luftkanal
- Einstufig – Druckverlust Kaltwasser
- Einstufig 1x Verdampfer
- Einstufig 2x Verdampfer
- Einstufig 3x Verdampfer
- Einstufig – Verflüssiger
- Einstufig – Wärmepumpe
- Einstufig – Wärmetauscher Saug- / Flüssigkeitsleitung
- Einstufig Economizer
- Zweistufig – Mitteldruckbehälter
- Zweistufig – KM Nacheinspritzung
- Zweistufig - Economizer

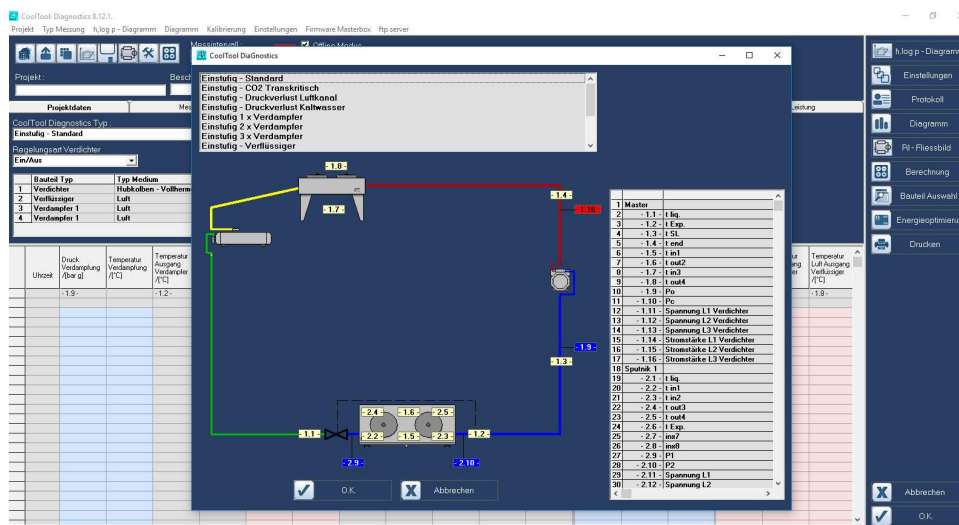


Bild 11

Zu jeder Auswahlmöglichkeit wird ein Anlagenschema angezeigt, welches angibt, wo die jeweiligen Temperaturfühler und Drucksensoren positioniert werden müssen. (Bild 12)

Die für die Messung benötigten Fühler und Sensoren werden in der nebenstehenden Tabelle mit einer Nummerierung angegeben. Wird eine Nummerierung im Anlagenschema mit dem Mauszeiger überfahren, wird angezeigt um welche Art Fühler oder Sensor es sich handelt.

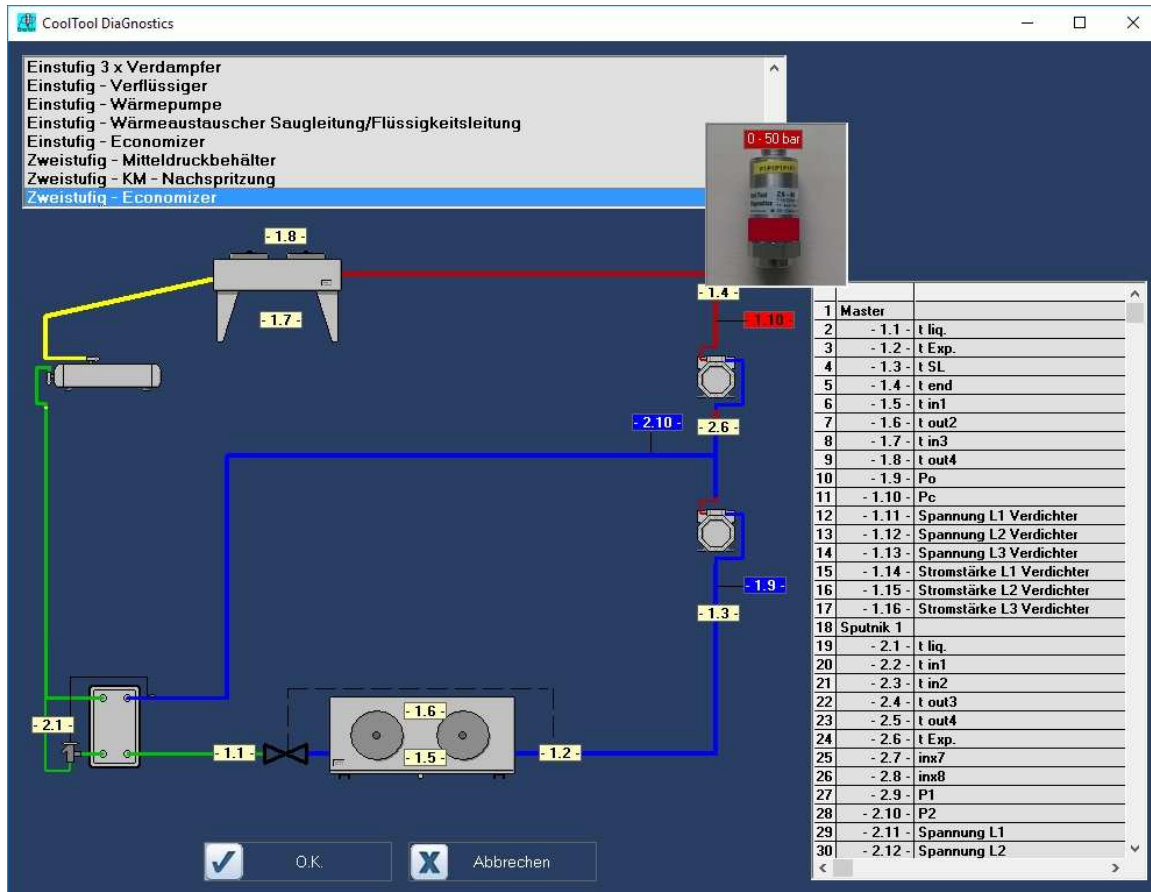


Bild 12

Mit O.K. bestätigen Sie ihr ausgewähltes Anlagenschema.

Aufnahme der Anlagendaten

In dem nun geöffneten Fenster werden die Anlagendaten eingetragen. Bitte Benennen Sie ihr Projekt und fügen eine Beschreibung hinzu. (Bild 13)

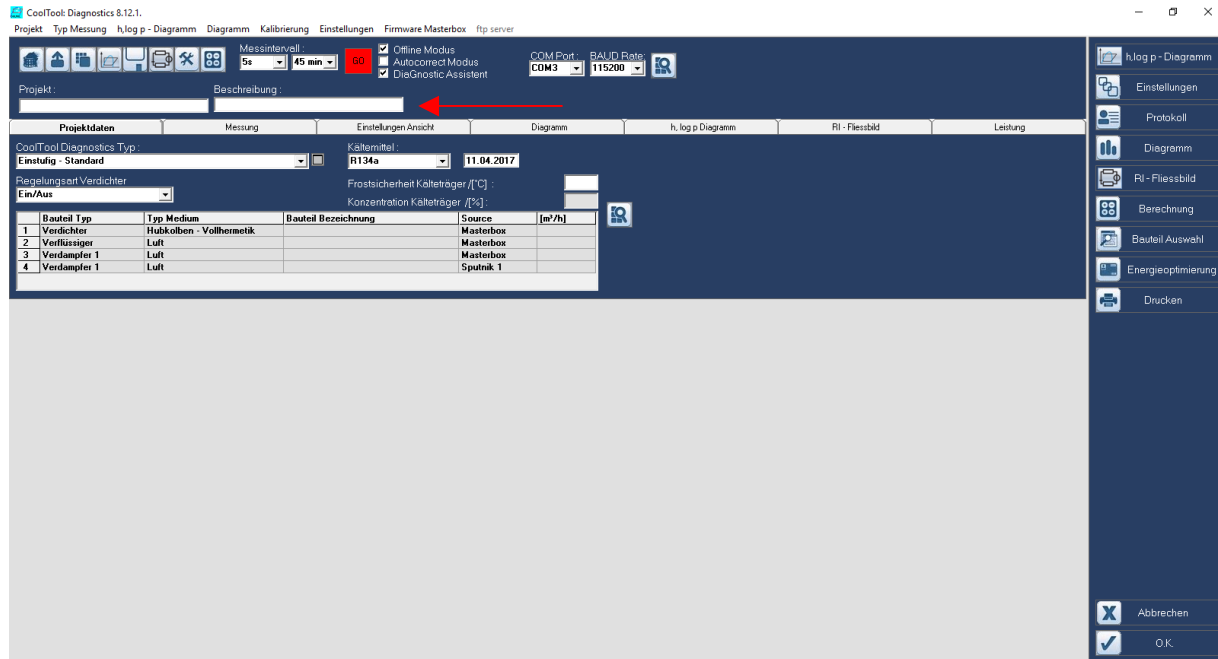


Bild 13

Wählen Sie das Kältemittel aus, welches sich in der zumessenden Anlage befindet. (Bild 14)

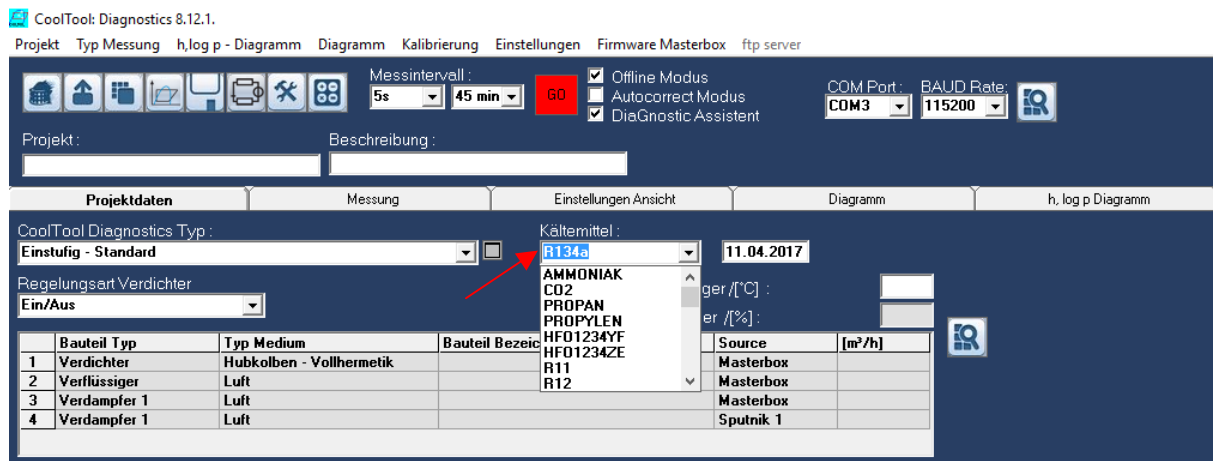


Bild 14

Unter dem Punkt „Regelungsart Verdichter“ kann zwischen Ein/Aus – Schaltung, Inverter (FU), Zylinderabschaltung und einer Heißgas- Bypass Regelung wählen. (Bild 15)



Bild 15

BauteilAuswahl

Die vorhandenen Anlagenbauteile können aus der CoolTool Datenbank ausgewählt werden oder von Ihnen eingetragen werden.

Für eine korrekte Berechnung der Verdichterleistung und Effizienz, ist es notwendig, den an der Anlage vorhandenen Verdichtertyp auszuwählen. (Bild 16)



Bild 16

Verdichterdatenbank

Die BauteilAuswahl über die CoolTool Datenbank erfolgt mit dem - Button, dort kann nach dem Verdichterhersteller und der Typenbezeichnung gesucht werden. Angaben zum Volumenstrom des Verdichters sind dort hinterlegt. (Bild 17)

CoolTool Berechnung Kälteleistung : Suchen Verdichter

CoolTool: Verdichter Suchen

Aspera
Bitzer
 Bock
 BOCK
 Bristol
 Comer
 Copeland
 COPELAND
 Cubigel
 Daikin
 Danfoss
 Dorin
 ECR

Bi*Bitzer Halbhermetisch 4FDC-5Y - 4NDC-20Y (R410A)
 Bi*Bitzer Inverter SCHRAUBENVERDICHTER HSK HSK7471-70VS - HSK8591-140VS
 Bi*Bitzer Inverter SCHRAUBENVERDICHTER HSK HSK7471-70VS - HSK8591-140VS
 Bi*Bitzer SUBKRITISCH (TC=+15°C) 2MSL-07K - 4NSL-30K (CO2)
 Bi*Bitzer SUBKRITISCH (TC=+15°C) 2MSL-07K - 4NSL-30K (CO2)
 Bi*Bitzer SUBKRITISCH (TC=+5°C) 2MHC-05K - 4NHC-20K (CO2)
 Bi*Bitzer SUBKRITISCH (TC=+5°C) 2MHC-05K - 4NHC-20K (CO2)
 Bi*Bitzer TRANSKRITISCH 4MTC-7K - 4FTC-20K (CO2)
 Bi*Bitzer TRANSKRITISCH 4MTC-7K - 4FTC-20K (CO2)
Bi*Verdichter Bitzer Octagon 2KES-05.2 Y - 6FE-50Y
 Bi*Verdichter Bitzer Octagon 2KES-05.2 Y - 6FE-50Y
 Bi*Verdichter Bitzer Octagon 2KESP-05 - 6FEP-50 (P)
 Bi*Verdichter Bitzer Octagon 2KESP-05 - 6FEP-50 (P)
 Co*Bitzer Baureihe LH VERFLÜSSIGUNGSSATZ (R134a,R404A)
 Co*Bitzer Baureihe LH VERFLÜSSIGUNGSSATZ (R134a,R404A)
 Co*Bitzer Baureihe LH VERFLÜSSIGUNGSSATZ (R22)

Suchen :

Suchen in Beschreibung

Volumenstrom Verdichter : [m³/h]


Anzahl Verdichter :

	Bezeichnung/Zusatz	Volumenstrom /[m³/h]	Anschluß	Gewicht /[kg]
1	2KES-05.2 Y Verdichter Bitzer Octagon	4.06	12x12	43
2	2JES-07.2 Y Verdichter Bitzer Octagon	5.21	12x12	43
3	2HES-1.2 Y Verdichter Bitzer Octagon	6.51	16x12	44
4	2HES-2.2 Y Verdichter Bitzer Octagon	6.51	16x12	44
5	2GES-2.2 Y Verdichter Bitzer Octagon	7.58	16x12	45
6	2FES-2.2 Y Verdichter Bitzer Octagon	9.54	16x12	45
7	2FES-3.2 Y Verdichter Bitzer Octagon	9.54	16x12	47
8	2EES-2.2 Y Verdichter Bitzer Octagon	11.36	22x16	67.5
9	2EES-3.2 Y Verdichter Bitzer Octagon	11.36	22x16	70.5
10	2DES-2.2 Y Verdichter Bitzer Octagon	13.42	22x16	67.5
11	2DES-3.2 Y Verdichter Bitzer Octagon	13.42	22x16	70.5
12	2CES-3.2 Y Verdichter Bitzer Octagon	16.24	22x16	70
13	2CES-4.2 Y Verdichter Bitzer Octagon	16.24	22x16	70
14	4FES-3.2 Y Verdichter Bitzer Octagon	18.05	22x16	82

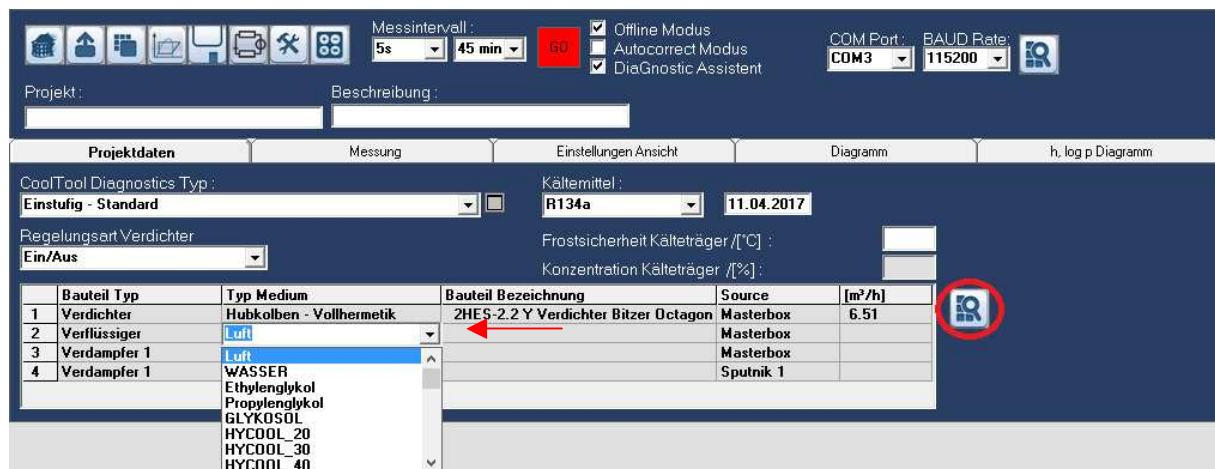
Bild 17

Wärmetauscherauswahl

Der Verflüssiger,- sowie der Verdampfertyp kann von Ihnen eingetragen oder aus der Datenbank entnommen werden.

Um in die Datenbank zu gelangen wählen Sie die Zeile Verflüssiger oder Verdampfer aus. Mit dem  - Button gelangen Sie in die Datenbank, dort können Sie nach Hersteller oder Typenbezeichnung suchen.

Das Sekundärmedium des Wärmetauschers kann in der Spalte „Typ Medium“ ausgewählt werden. (Bild 18)



Messintervall: 5s 45 min 60

Offline Modus
Autocorrect Modus
DiaGnostic Assistent

COM Port: COM3 BAUD Rate: 115200

Projekt: Beschreibung:

Projekttypen: Projekttypen

CoolTool Diagnostics Typ: Einstufig - Standard

Kältemittel: R134a 11.04.2017

Regelungsart Verdichter: Ein/Aus

Frostsisicherheit Kälteträger [°C]:

Konzentration Kälteträger [%]:

Bauteil Typ	Typ Medium	Bauteil Bezeichnung	Source	[m³/h]
1 Verdichter	Hubkolben - Vollhermetik	2HES-2.2 Y Verdichter Bitzer Octagon	Masterbox	6.51
2 Verflüssiger	Luft		Masterbox	
3 Verdampfer 1	Luft		Masterbox	
4 Verdampfer 1	WASSER		Sputnik 1	

Ethylenglykol
 Propylenglykol
 GLYKOSOL
 HYCOOL_20
 HYCOOL_30
 HYCOOL_40

Bild 18

Aufzeichnung beginnen

Sind alle relevanten Daten eingeben, kann der Messintervall und die Messdauer eingestellt werden. Es empfiehlt sich, bei längerer Messdauer den Messintervall ebenfalls zu vergrößern.

Durch betätigen des „GO“- Button wird die Messung gestartet. Ist die Messung erfolgreich gestartet wechselt der Button von **rot** auf **grün**.

Die aufgenommenen und berechneten Werte werden in der Tabelle, abhängig von dem eingestellten Messintervall, fortlaufend aktualisiert.

Soll die Aufzeichnung beendet werden, betätigen Sie den grünen „Stop“- Button.

Um die Messung zu speichern, wählen Sie in der oberen Menüleiste, unter dem Punkt „Projekt“, „Projekt Speichern“ aus. (Bild 19)

The screenshot shows the CoolTool Diagnostics 8.12.1 software interface. At the top, there are tabs for 'Projekt', 'Typ Messung', 'h, log p - Diagramm', 'Diagramm', 'Kalibrierung', 'Einstellungen', 'Firmware Masterbox', and 'ftp server'. Below the tabs, there are input fields for 'Projekt:' and 'Beschreibung:'. A 'Messintervall' section shows a 'GO' button (red) and a 'STOP' button (green). The 'Projektdaten' tab is active, displaying a table of components and their properties.

Bauteil Typ	Typ Medium	Bauteil Bezeichnung	Source	[m³/h]
1 Verdichter	Hubkolben - Halbhermetik	ZHES-2.2 Y Verdichter Bätzer Octagon	Masterbox	6.51
2 Verflüssiger	Luft		Masterbox	400
3 Verdampfer 1	Luft	FKN 412 Roller Flatline Verdampfer	Masterbox	215
4 Verdampfer 1	Luft		Sputnik 1	

Below the component table is a large data table with columns for various parameters and a 'Uhrzeit' column. The table is currently empty, with only the headers visible.

Bild 19

Auslesen der Aufzeichnung

Der Menüpunkt „**Messung**“ gibt eine Tabelle aus, in der alle aufgezeichneten Messwerte ausgelesen und editiert werden können. Durch das Anwählen der ersten Zelle der Tabelle, wird der gesamte Tabelleninhalt markiert.

Durch Betätigen der rechten Maustaste öffnet sich ein Fenster mit dem Sie den Inhalt kopieren und damit exportieren können. (Bild 20)

Projektdaten		Messung										Einstellungen Ansicht		Diagramm		h, log p Diagramm		RI - Fliessbild		Leistung	
Min.	.06	-24.82	-20.5	-20.4	3.99	15.68	19.3	19.5	-4.26	-4.46	0	0	19.5	-6.8	0	21.1	19.7				
Max.	4.27	17.36	21.9	21.7	12.7	51.5	71.5	47	24.62	11.77	0	215	21.9	25.3	400	24.2	38.8				
Av.	1.51	-4.73	1.9	1.4	11.33	47.1	62.56	42.47	4.92	4.63	0	197.74	21.18	6.65	367.89	23.06	35.88				

Uhrzeit	Druck Verdampfung /bar.g	Temperatur Verdampfung /°C	Temperatur Ausgang Verdampfer /°C	Temperatur Saugleitung /°C	Druck Verflüssigung /bar.g	Temperatur Verflüssigung /°C	Temperatur Druckleitung /°C	Temperatur Flüssigkeitst. /°C	Überhitzung Verdampfer /K	Unterkühlung Flüssigkeitst. /K	El. Leistung Verdichter /kW	Volumenstrom Luft Verdampfer /m³/h	Temperatur Luft Eingang Verdampfer /°C	Temperatur Luft Ausgang Verdampfer /°C	Volumenstrom Luft Verflüssiger /m³/h	Temperatur Luft Eingang Verflüssiger /°C	Temperatur Luft Ausgang Verflüssiger /°C
16:59:17	1.76	-1.58	4.2	5.5	12.55	51.07	69.8	46.5	5.78	4.57	0	215	20.5	7.8	400	23.7	38.2
16:59:12	1.72	-1.99	3.4	4.2	12.55	51.07	69.7	46.6	5.39	4.47	0	215	20.6	7.7	400	23.8	38.2
16:59:07	1.70	-2.19	2.7	3	12.59	51.18	69.7	46.6	4.89	4.59	0	215	20.6	7.8	400	23.8	38.3
16:59:02	1.70	-2.18	2.2	1.8	12.63	51.3	69.6	46.7	4.39	4.9	0	215	20.6	7.9	400	23.7	38.3
16:58:57	1.75	-1.83	3.9	1.1	12.64	51.33	69.7	46.8	3.98	4.53	0	215	20.7	7.7	400	23.7	38.3
16:58:53	1.80	-1.18	3.7	1	12.63	51.3	70	46.8	2.88	4.5	0	215	20.8	7.5	400	23.8	38.3
16:58:48	1.83	-0.88	3.5	0.8	12.59	51.18	70.2	46.8	2.38	4.38	0	215	20.7	7.3	400	23.7	38.3
16:58:43	1.80	-1.18	3.4	1	12.51	50.95	70.3	46.7	2.58	4.25	0	215	20.7	7.3	400	23.7	38.3
16:58:38	1.67	-2.49	3.7	1.9	12.45	50.78	70.4	46.6	4.19	4.18	0	215	20.7	7.3	400	23.7	38.3
16:58:33	1.61	-3.1	2.9	3.6	12.91	50.95	70.3	46.6	5.4	4.58	0	215	20.6	7.6	400	23.6	38.3

Bild 20

Über „**Einstellungen Ansicht**“ können die Messdaten der MasterBox, des Sputniks und des PowerMeters separat angezeigt werden. (Bild 21)

Projektdaten		Messung										Einstellungen Ansicht		Diagramm		h, log p Diagramm		RI - Fliessbild		Leistung	
<input type="checkbox"/> El. Daten Verdichter <input type="checkbox"/> Sputnik 1 <input type="checkbox"/> Standard <input type="checkbox"/> Sputnik 2 <input type="button" value="Berechnung"/>		Min.	.06	-24.82	-20.5	-20.4	3.99	15.68	19.3	19.5	-4.26	-4.46	0	0	19.5	-6.8	0	21.1	19.7		
Max.	4.27	17.36	21.9	21.7	12.7	51.5	71.5	47	24.62	11.77	0	215	21.9	25.3	400	24.2	38.8				
Av.	1.51	-4.73	1.9	1.4	11.33	47.1	62.56	42.47	4.92	4.63	0	197.74	21.18	6.65	367.89	23.06	35.88				

Uhrzeit	Druck Verdampfung /bar.g	Temperatur Verdampfung /°C	Temperatur Ausgang Verdampfer /°C	Temperatur Saugleitung /°C	Druck Verflüssigung /bar.g	Temperatur Verflüssigung /°C	Temperatur Druckleitung /°C	Temperatur Flüssigkeitst. /°C	Überhitzung Verdampfer /K	Unterkühlung Flüssigkeitst. /K	El. Leistung Verdichter /kW	Volumenstrom Luft Verdampfer /m³/h	Temperatur Luft Eingang Verdampfer /°C	Temperatur Luft Ausgang Verdampfer /°C	Volumenstrom Luft Verflüssiger /m³/h	Temperatur Luft Eingang Verflüssiger /°C	Temperatur Luft Ausgang Verflüssiger /°C
16:59:57	1.78	-1.38	1.7	1.3	12.46	50.81	70.6	46.6	3.08	4.21	0	215	21	7.3	400	23.7	38.3
16:59:52	1.65	-2.69	2.2	2.4	12.46	50.81	70.6	46.5	4.89	4.31	0	215	20.9	7.4	400	23.7	38.3
16:59:47	1.67	-2.49	2.9	4.4	12.51	50.95	70.5	46.5	5.39	4.45	0	215	20.8	7.6	400	23.6	38.2

Bild 21

Um einen Temperatur-, und Druckverlauf anzuzeigen wird der Menüpunkt „**Diagramm**“ geöffnet. Dort werden die gesammelten Daten in einem Diagramm eingezeichnet.

Mit der rechten Maustaste, kann ein h,log p – Diagramm oder RI-Fließbild generiert werden. (Bild 22)

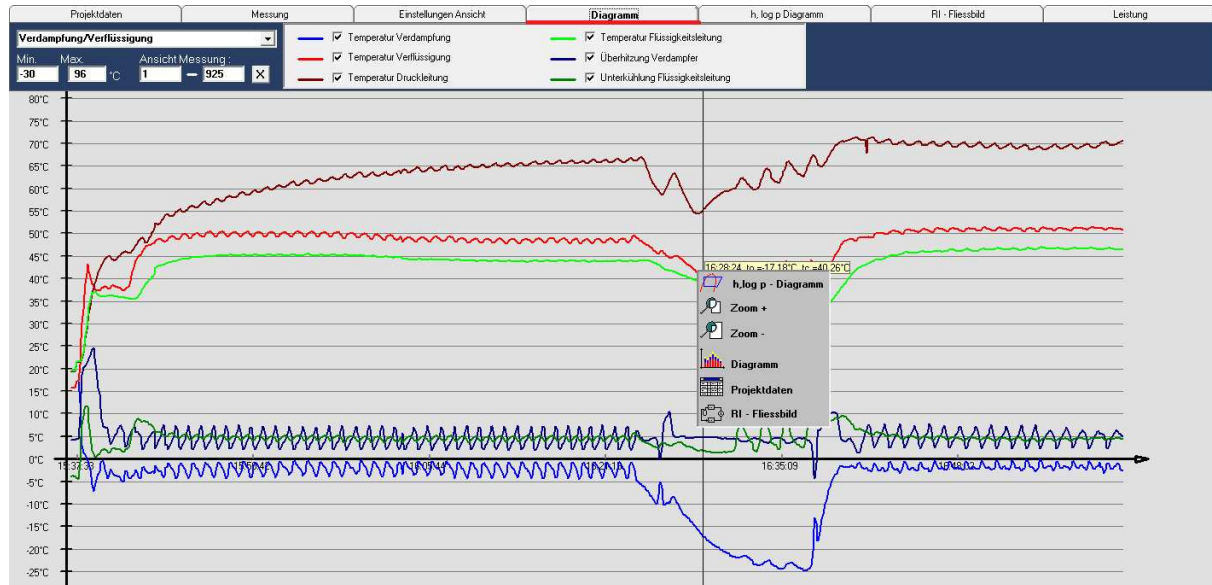


Bild 22

Der Menüpunkt, „**h, log p Diagramm**“ generiert aus den aufgezeichneten Daten ein Diagramm, welches den thermodynamischen Kreisprozess der Kälteanlage wiedergibt.

Der DiaGnostics- Assistent kennzeichnet eventuelle Probleme des Kreisprozesses. Zum Beispiel: Bei einer zu geringen/ großen Überhitzung wird ein **roter** Kreis an der Problemstelle eingezeichnet. (Bild 23)

Aus dem Diagramm können alle wichtigen Daten ausgelesen werden.

- Verdichtungsendtemperatur
- Verflüssigungsdruck
- Verflüssigungstemperatur
- Flüssigkeitsunterkühlung
- Verdampfungs-
Verflüssigungsenthalpie
- Verdampfungstemperatur
- Verdampfung-
Saugleitungüberhitzung
- Druckabfall
- Effizienz des Verdichters
- EER/ COP
- Kälteleistung
- Elektrische Leistung

Durch Betätigen der „>“ Start- Taste wird die Aufzeichnung des Verlaufes des Kälteprozesses abgespielt. Aus dem Live-Timing lässt sich erkennen, welche Betriebspunkte sich bei Kältemittelmangel, zu großer oder zu kleiner Überhitzung in der Anlage einstellen. (Bild 23)

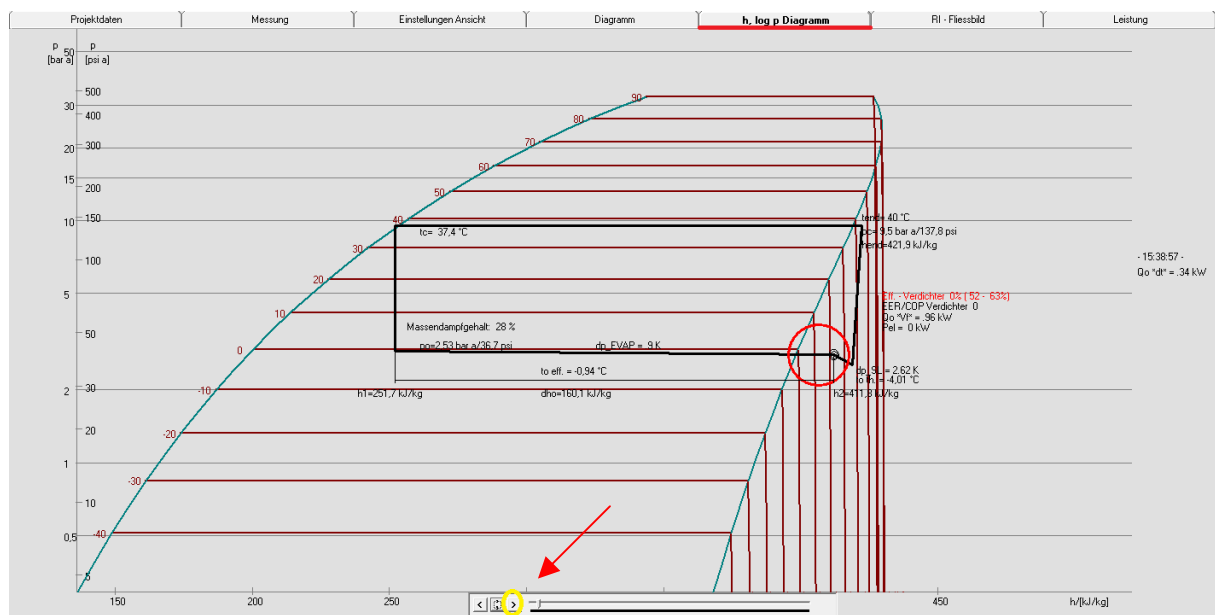


Bild 23

Die Daten eines Messzeitpunktes können in einem RI- Fließbild generiert werden. (Bild 24)

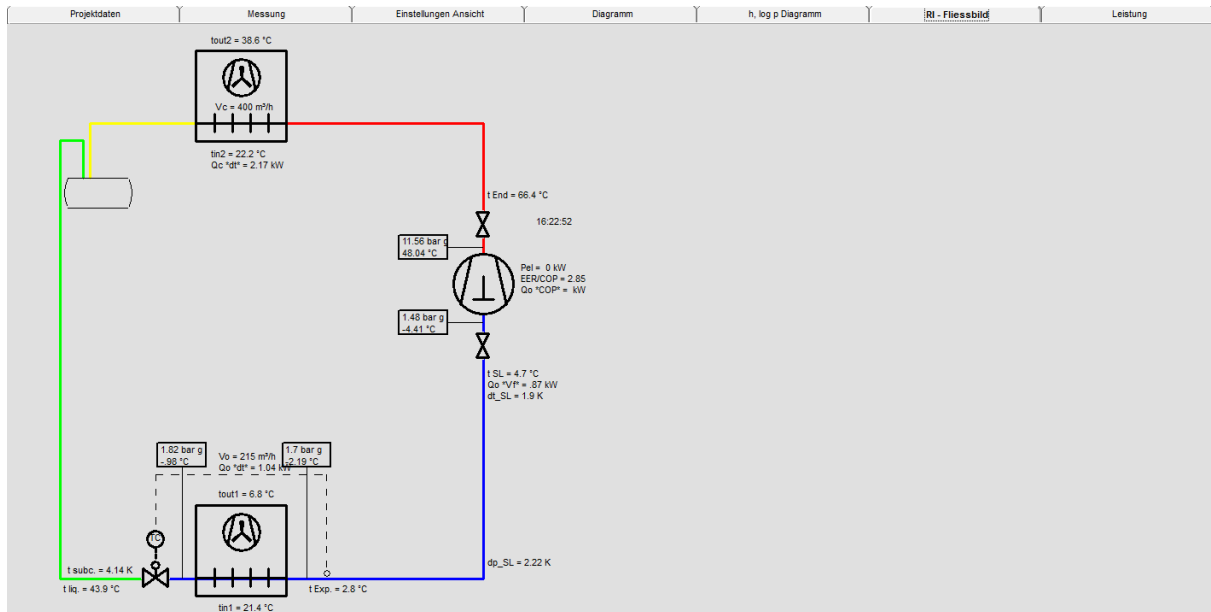


Bild 24

Unter dem Menüpunkt „Leistung“ können gemessenen und berechneten Leistungen der Kälteanlage angezeigt werden. (Bild 25)

Summary of performance metrics from the screenshot:

- Source inX7: Leistung [kW] = 1.09, Energiebedarf Kälteleistung [kWh] = 1.591
- Source inX8: Massenstrom [kg/h] = 27.887, Timer hh:mm:ss = 1:97:35

Leistung Spritk 1 L1 [W]	Leistung Spritk 1 L2 [W]	Leistung Spritk 1 L3 [W]	EER Gesamt Anlage [l]	Massenstrom Kältemittel [kg/h]	EL Leistung Ventilator / Pumpe [kW]	EER/COP Verdichter Kühlen [l]	EER/COP Verdichter Heizen [l]	Wirkungsgrad Verdichter [%]	Kälteleistung Qo °COP° Verdampfer [kW]	Kälteleistung Qo °VH° Verdichter Volumenstrom [kW]	Kälteleistung Qo °dt° Luft Verdampfer [kW]	Leistung Qo °COP° Verdampfer [kW]	Leistung Qo °dt° Luft Verdampfer [kW]	Spritk 1: Kälteleistung Luft Verdampfer [kW]	Spritk 1: Druckverlust Verdampfer [K]	Druckverlust Saugleitung [K]
1	0	0		28.32	0	2.43	3.42	75		98	98		1.92		6	1.81
2	0	0		26.53	0	2.49	3.49	81		93	97		1.92		.8	1.81
3	0	0		26.54	0	2.6	3.62	85		93	94		1.92		.8	1.81

Bild 25



Lieferumfang (Stand 04/2017)

In der CoolTool DiaGnostics (Standard 32- Kanal) Version sind enthalten:

- 1x CoolTool Diagnostics Software
- 1x Transportkoffer
- 1x MasterBox
- 1x Sputnik
- 1x PowerMeter
- 2x Ladegerät 12V/1A
- 12x Temperaturfühler PT1000 5m
- 2x Temperaturfühler PT1000 10m
- 4x DIN Stecker auf M12 Buchse
- 3x Drucksensor 10bar blauer Ring
- 1x Drucksensor 50bar roter Ring
- 1x USB-Anschluss Typ A/B, 1,5m
- 1x Sub-D 9-pol. Male /Male 3m
- 1x Micro-SD Karte 2 Gbyte
- 1x Busleitung RJ45 2-adrig, 30m
- 4x 4mm Sicherheitssteckerleitung in blau, rot, gelb, grün
- 3x Sicherheitsklemme 4mm rot/schwarz
- 1x Sicherheitsklemme 4mm rot/schwarz
- 3x Stromzange 200A, BNC -Stecker