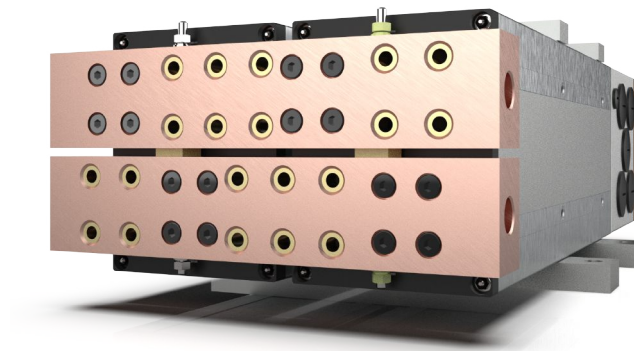


**MF-Transformatorgleichrichter  
Baureihe 2MF9**

**MF DC rectifier units  
Series 2MF9**



## Allgemeine Informationen

Für stationäre Anwendungen bietet EXPERT eine Produktreihe im Mittelfrequenzbereich an, welche ein breites Leistungsspektrum abdeckt und in der Lage ist, auch außergewöhnlich hohe Schweißströme zu erzeugen.

Dieses modulare System kann auf verschiedene Wege kombiniert werden. Es basiert auf einzeln verschalteten Transformatorengleichrichtereinheiten.

Es können sowohl Schweißaufgaben als auch Erwärmungsprozesse mit Gleichstrom realisiert werden.

Typische Anwendungen:

- Abbrennstumpfschweißen
- Stumpfschweißen
- Rollnahtschweißen
- Gitterschweißen
- Buckelschweißen
- Konduktives Erwärmen

Die Transformatorengleichrichtereinheiten können wiederum parallel verschaltet werden, um noch größere Schweißströme zu erzeugen.

Bei Anwendungen mit abweichenden Prozessparametern können die Transformatoren bzw. die Gleichrichter und die darin enthaltenen Dioden oft anderen Belastungszyklen ausgesetzt werden. Ein Standardprodukt könnte unter Umständen überlastet werden. Bei Kenntnis der Prozessparameter können wir bei Notwendigkeit auch prozessoptimierte Sonderlösungen zusammenstellen.

Gern sind wir Ihnen bei der Analyse ihrer Prozessdaten behilflich.

Dies gilt insbesondere bei:

- Einschaltdauerwerte >20%
- Schweißzeiten >2000ms
- Gepulsten Anwendungen mit Pausenzeiten <100ms
- Dauerstromanwendungen
- Hohen Taktraten mit schnellen Schweißfolgen >2 Millionen/Jahr

Im Folgenden sind die technischen Daten der Baureihe zusammengefasst. Für spezifische Informationen zu den einzelnen Konfigurationen kontaktieren Sie bitte EXPERT. Dies gilt insbesondere für Maßzeichnungen, Schaltpläne und 3D Modelle.

## General information

For high-performance stationary applications, EXPERT has developed a product series which satisfies the special demands associated with very high welding currents and heating processes.

This is a modular system which can be combined in a wide variety of ways. It is based on individual connected transformer rectifier units.

Both welding tasks and heating processes can be performed with direct current.

Typical applications:

- Upset welding
- Butt welding
- Seam welding
- Mesh welding
- Projection welding
- Conductive heating

The medium-frequency transformer units can also be connected in parallel in order, if necessary, to achieve even higher welding currents.

For applications with different process parameters transformers and rectifiers can be exposed to quite distinct load cycles. A standard product may be overloaded with such process parameters. With the knowledge of these parameters, we can provide process optimised solutions.

It is recommended to contact the manufacturer for such processes.

This is especially necessary for:

- Duty cycles >20%
- Welding times >2000ms
- Pulsed applications with break times <100ms
- Applications with continuous current
- High number of welding cycles of > 2 million / year

Following the technical data of the series is summarized. For specific information on the individual configurations please contact EXPERT. This refers specifically for drawings, electrical diagrams and 3D models.

### Allgemeine Daten

Kenngröße	Einheit	Wert
Nennspannungen	V	530 (für 3 x 400 V)
		580 (für 3 x 440 V)
		635 (für 3 x 480 V)
	Andere Spannungen auf Anfrage	
Frequenz	Hz	1000
I <sub>d</sub> (Dauergleichstrom)	kA	20,0
Strommessspule		150mV / kA ± 3%
Temperaturwächter		2 x 150 °C, 1 x 80 °C
Isolationsklasse		F (155 °C)
Schutzklasse (primär/sekundär)		IP54/IP00
Kühlwassermenge (max. 30°C)	l/min	≥ 20,0
Druckdifferenz Δp (Q = 20 l/min)	bar	≤ 0,6

### General parameters

Parameter	Unit	Value
Nominal voltages	V	530 (for 3 x 400 V)
		580 (for 3 x 440 V)
		635 (for 3 x 480 V)
	Other voltages on request	
Frequency	Hz	1000
I <sub>d</sub> (permanent DC current)	kA	20,0
Current monitoring coil		150mV / kA ± 3%
Temperature switch		2 x 150 °C, 1 x 80 °C
Insulation class		F (155 °C)
Protection class (primary/secondary)		IP54/IP00
Cooling water (max. 30°C)	l/min	≥ 20,0
Pressure difference Δp (Q = 20 l/min)	bar	≤ 0,6

### Elektrische Parameter

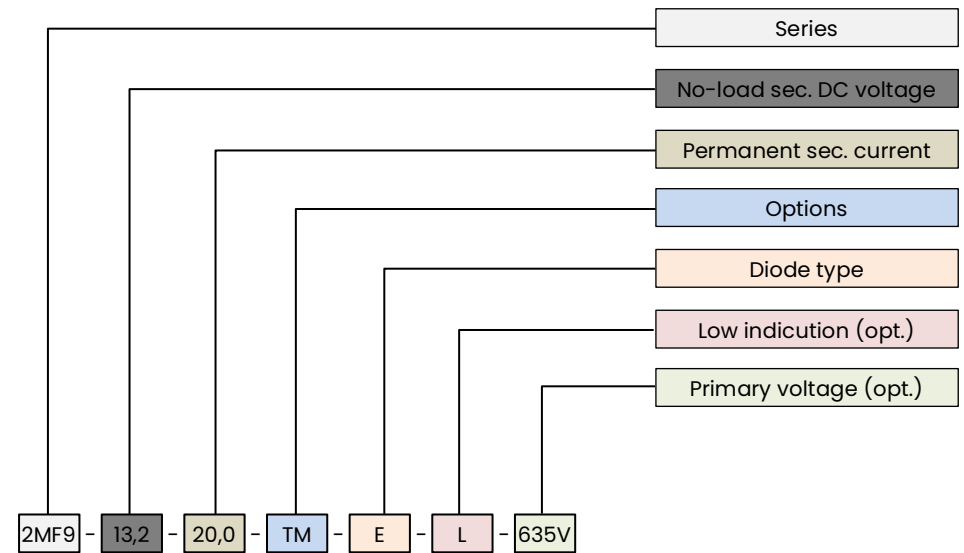
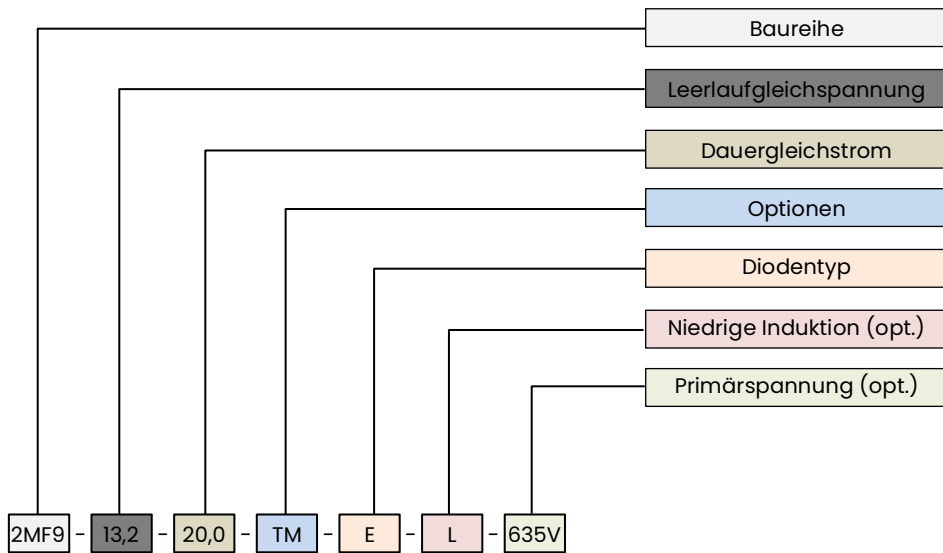
Kenngröße		U <sub>d0</sub> (Leerlaufgleichspannung)			
		8,9 V	13,2 V	17,0 V	
Übersetzungsverhältnis $\ddot{u} = N_1/N_2$	530 V	55	38	30	
	580 V	60	42	33	
	635 V	66	46	36	
	Andere Spannungen auf Anfrage				
S <sub>100</sub> Mittl. Bauleistg. 100% ED	kVA	233	337	427	
S <sub>50</sub> Mittl. Bauleistg. 50% ED	kVA	330	477	604	
S <sub>20</sub> Mittl. Bauleistg. 20% ED	kVA	521	754	955	
S <sub>1</sub> Eingangsscheinleistung 100%ED	kVA	193	279	353	
S <sub>1</sub> Eingangsscheinleistung 50%ED	kVA	273	395	499	
P <sub>d</sub> Dauergleichstromleistung	kW	178	264	340	
I <sub>d</sub> Dauergleichstrom	kA	20			
I <sub>1P</sub> Primärdauerstrom	A	I <sub>d</sub> / $\ddot{u}$			

### Electrical parameter

Parameter		U <sub>d0</sub> (no load DC voltage)			
		8,9 V	13,2 V	17,0 V	
Turns ratio $t = N_1/N_2$	530 V	55	38	30	
	580 V	60	42	33	
	635 V	66	46	36	
	Other voltages on request				
S <sub>100</sub> nominal power at 100%d.f.	kVA	233	337	427	
S <sub>50</sub> nominal power at 50%d.f.	kVA	330	477	604	
S <sub>20</sub> nominal power at 20%d.f.	kVA	521	754	955	
S <sub>1</sub> input power at 100% d.f.	kVA	193	279	353	
S <sub>1</sub> input power at 50% d.f.	kVA	273	395	499	
P <sub>d</sub> permanent DC power	kW	178	264	340	
I <sub>d</sub> Permanent current	kA	20			
I <sub>1P</sub> primary. constant current	A	I <sub>d</sub> / t			

## Typbezeichnung (Beispiel)

## Type information (example)



## Dioden

Die maximale Strombelastung im Aussetzbetrieb hängt von der Dauer der Schweißimpulse und den dazwischen liegenden Pausenzeiten ab.

Die Grenzwerte für die Strombelastung sind den der Dokumentation beigefügten Belastungsdiagrammen zu entnehmen.

Der ständige Lastwechsel verursacht in den Halbleiterscheiben enorme Temperaturänderungen verbunden mit erheblichen mechanischen Spannungen.

Das führt physikalisch bedingt zu einer Alterung der Halbleiterelemente und macht diese zu einem Verschleißteil.

Die Grenzkennlinien in den Belastungsdiagrammen sind für eine statistische Lebensdauer von 10 Millionen Schweißungen ausgelegt.

## Diodes

The maximum current load for interrupted operation depends on the length of the welding pulse and the break times.

The limits for the current load can be found in the load diagrams of the corresponding datasheets.

The continuous load change inside the semiconductors and the respective temperatures changes is causing a high mechanical stress of the diodes.

Physically the diodes are exposed to an aging process and the diodes are therefore wear parts.

The characteristics in the load diagram are calculated based on a statistical lifetime of 10 million welding cycles.

## Einschaltdauer

Die Einschaltdauerwerte für den Gleichrichter und für den Transformator werden aufgrund der sehr unterschiedlichen thermischen Zeitkonstanten gesondert betrachtet.

Gleichrichter: Schweißzeit bezogen auf die Punkt zu Punkt Zeit

$$E_D = \frac{t_s}{(t_s + t_p)}$$

Transformator: Summe der Schweißzeiten eines Zyklus bezogen auf die gesamte Zykluszeit.

$$E_D = \frac{\sum t_s}{T}$$

Standardmäßig gilt für den Transformator eine maximale Integrationszeit von 60s.

Der zulässige Betriebsbereich für die angegebenen Zyklen befindet sich unterhalb der begrenzenden Kennlinien.

## Duty cycle

Due to the different thermal time constants of transformer and diodes a separate calculation of the duty factor X is required.

Rectifier: welding time related to the spot-to-spot time

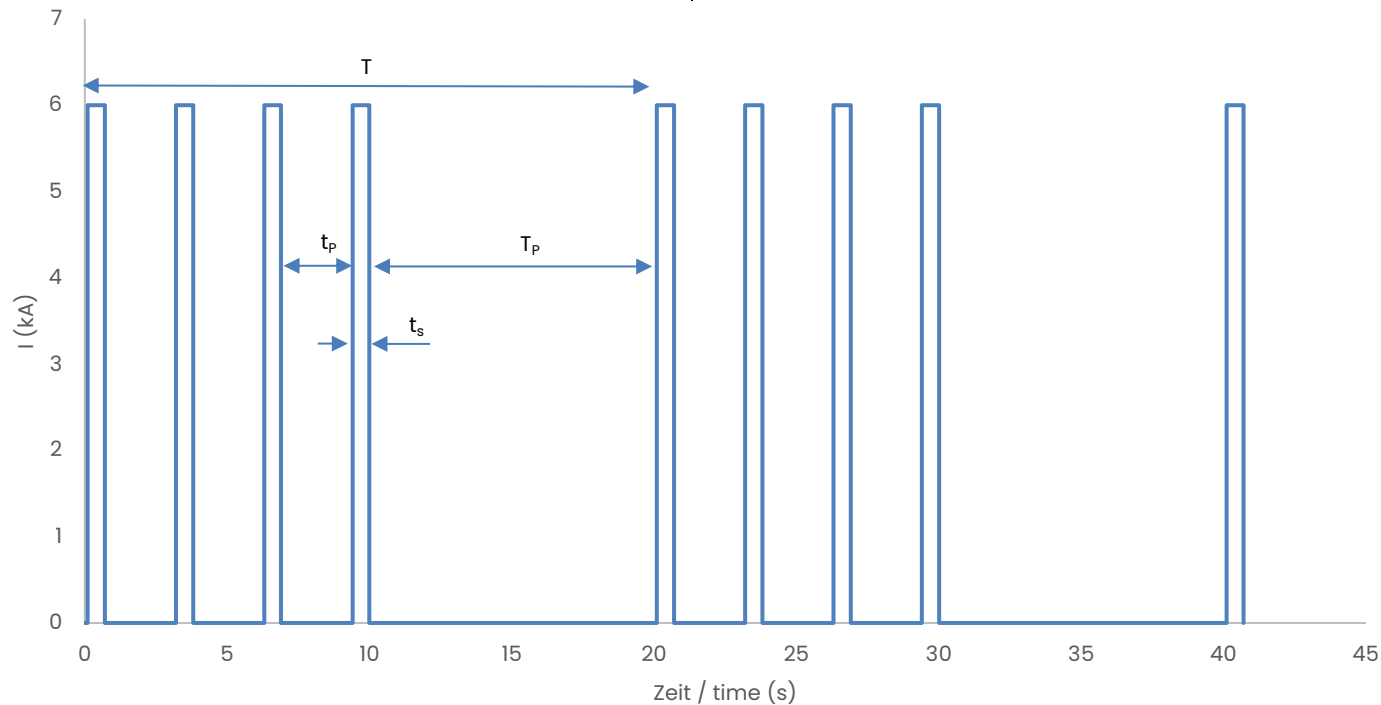
$$X = \frac{t_s}{(t_s + t_p)} * 100\%$$

Transformer: sum of the welding times related to the cycle time T

$$X = \frac{\sum t_s}{T} * 100\%$$

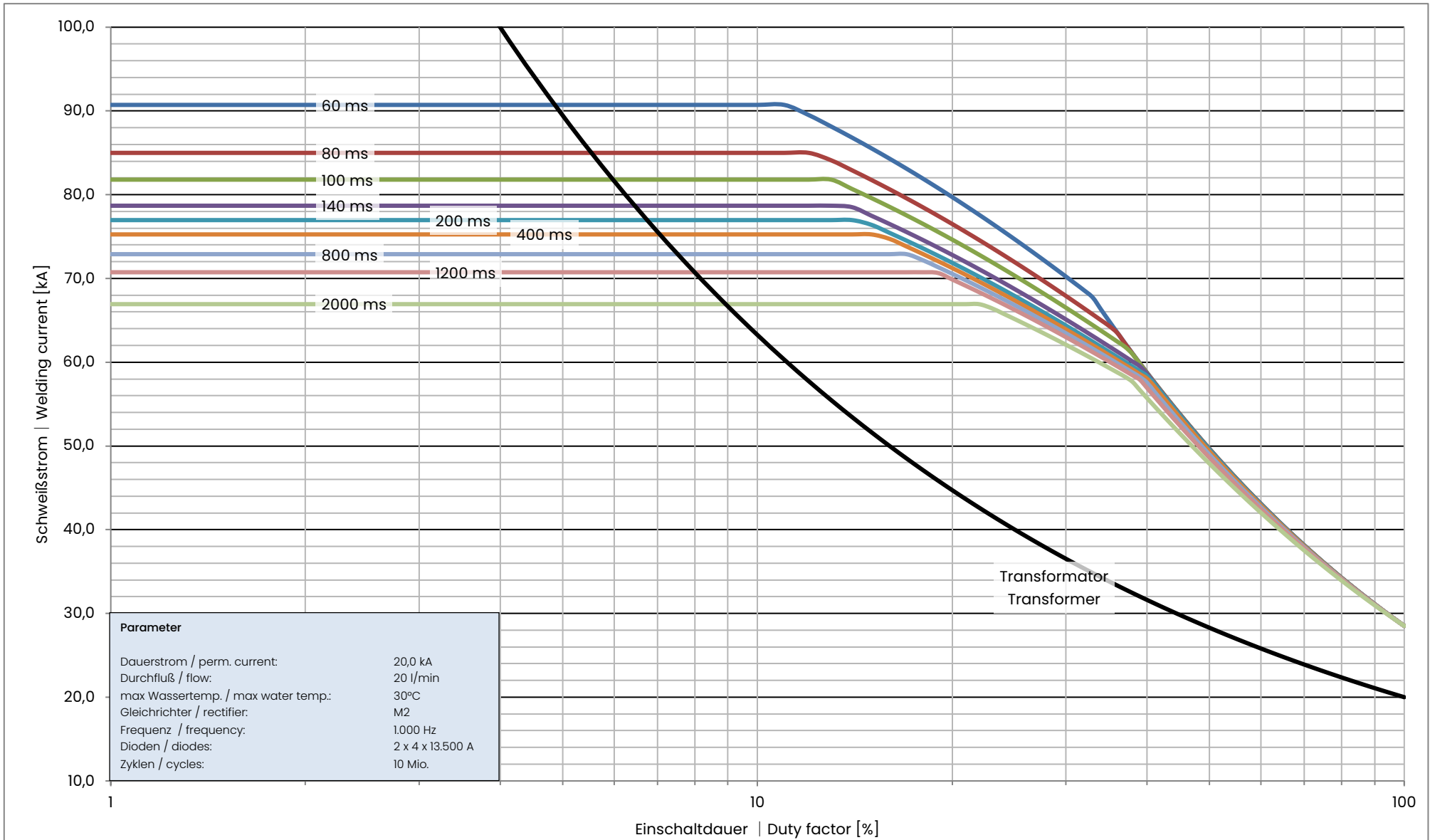
The maximum integration time of the transformer by standard is 60s.

The allowable operating range for the given number of cycles is below the characteristics.



### Belastungsdiagramm

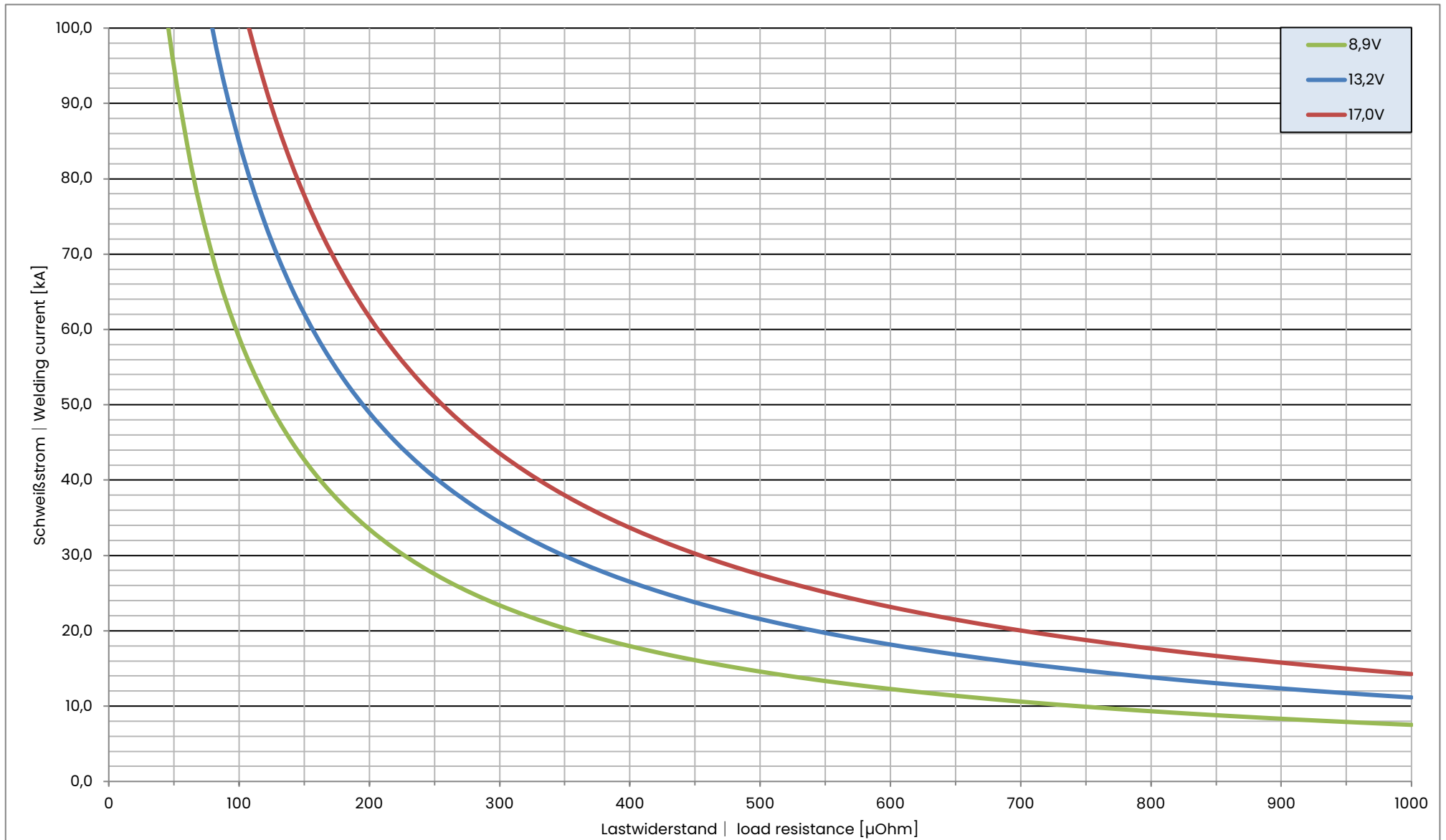
### Load diagram





### Ausgangskennlinie

### Output characteristic



## Optionen – Überwachung

Die Transformatoren sind erhältlich in Kombination mit verschiedenen Optionen zur Überwachung und/oder Durchleitung von Signalen. Erhältlich sind einzeln oder in Kombination folgende Optionen:

- Integrierte Temperaturüberwachung für Transformator und Gleichrichter (**T**)
- Integrierte Strommessspule für Schweißstrommessung (**M**)

## Options – Monitoring

The transformers are available in combination of various options for monitoring and/or the lead through of signals. Available are following options as single or combination of them:

- Integrated temperature switches in transformer and rectifier (**T**)
- Integrated sensing coil for output current measuring systems (**M**)

Zeichnung: 2MF9-x,x-20,0-TM-E

Drawing: 2MF9-x,x-20,0-TM-E

M12 Kabelbefestigung/  
 cable connection  
 160  
 Ansicht mit offenem Deckel/  
 View with open case

Wasserauslass/ G1/2" (bis zu 2x)  
 Water outlet (up to 2x)  
 10x M4.0  
 2x M16  
 beidseitig/  
 both sides  
 Wassereinfluss/ G1/2" (bis zu 2x)  
 Water inlet (up to 2x)

Wasserauslass/ G1/2" 2x  
 Water outlet  
 18 mm tief/depth  
 260  
 93 30 30 75 30  
 35 30 35 60 195  
 30 30 75 30  
 300 330  
 Wassereinfluss/ G1/2" 2x  
 Water inlet

Alle Wassereinflüsse in der Plusbusbar sind miteinander verbunden.  
 Alle Wasserauslässe in der Minusbusbar sind miteinander verbunden.  
 Die Nutzung von einem Wasserein- und Auslass ist möglich. Wasserein- und Auslass sollte symmetrisch also diagonal erfolgen.  
 All water inlets in the plus busbar are connected together. All water outlets in the minus busbar are connected together. The use of only 1 water inlet and 1 water outlet is possible. Water inlet and water outlet should be symmetrically (in diagonal).

3:20  
 Sekundärerdung/ M10  
 Secondary earth  
 235 A 162 4x Ø13  
 39 215 B  
 3:20

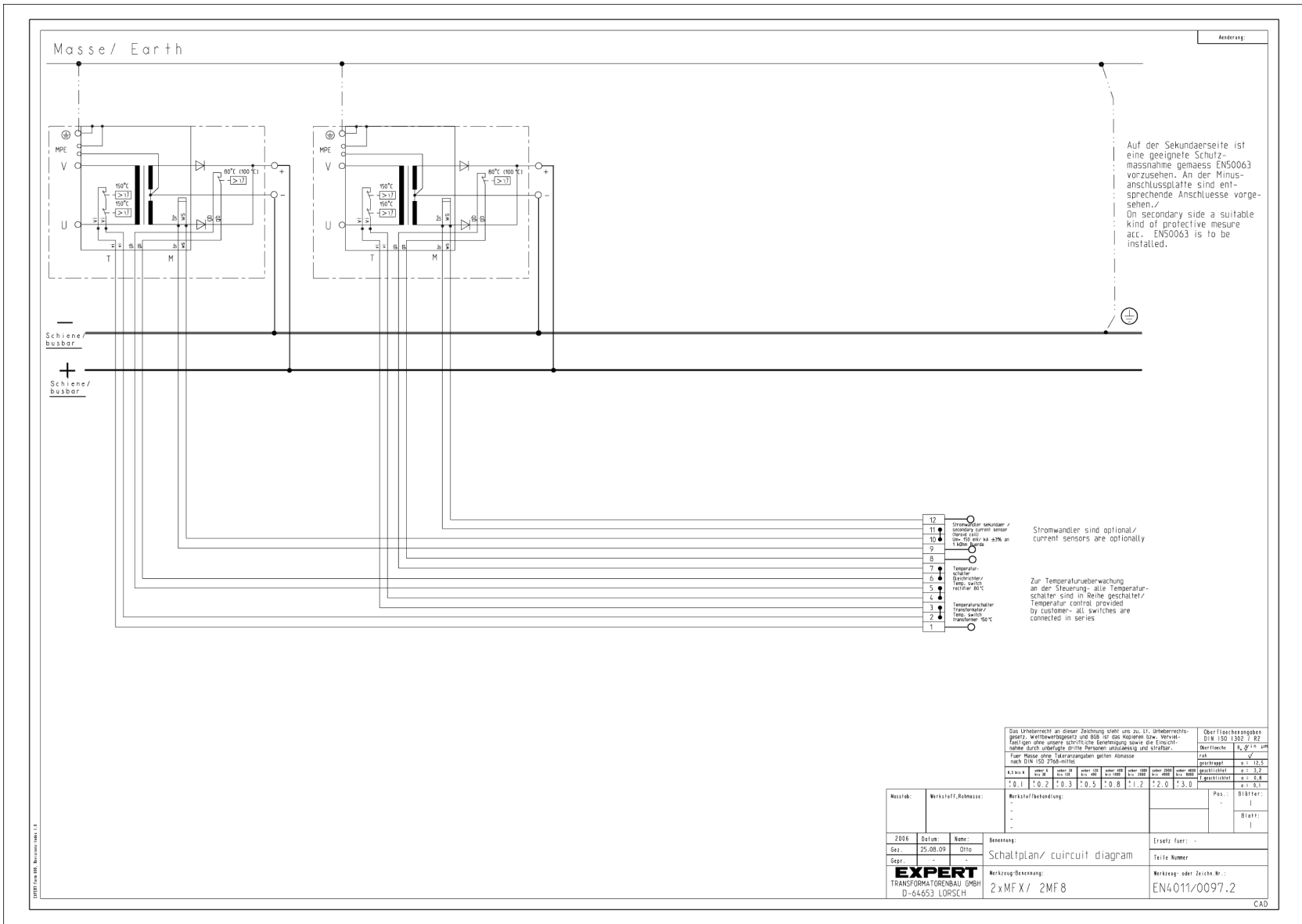
Techn. Änderungen vorbehalten/  
 rights reserved for technical changes

Typ/ Type	A	B	Ergänz. Unterlagen/ supplementary documents	Name/name..	0tto	Datum/ Date:	29.11.20
2MF9-8,9-20,0-xx	130 mm	584 mm	-Belastungsdiagramm/ Load diagram	Massblatt/ dimension drawing MF Gleichrichtereinheit / MFX DC-Unit Reihe/Series- 2MF9 Zeichnr./Draw.No.: MB-2MF9-xx-20,0-xx			
2MF9-13,2-20,0-xx	150 mm	609 mm	- Datenblatt/ data sheet				
2MF9-17,0-20,0-xx	150 mm	649 mm	- Ausgangskennlinie/ output diagram				
-	-	-	- Stromlaufplan/ circuit diagram				

TGE476/0001  
**EXPERT**  
 TRANSFORMATORENBAU GMBH  
 D-64653 LORSCH

Schaltplan: 2MF9-x,x-20,0-TM-E

Electrical scheme: 2MF9-x,x-20,0-TM-E



- 12 Stromwandler sekundär / secondary current sensor
- 11 Stromwandler primär / primary current sensor
- 10 MPE, V, U an 2MF9
- 9 MPE, V, U an 2MF9
- 8
- 7
- 6 Temperaturschalter / Temperature switch
- 5 Temperaturschalter / Temperature switch
- 4 Temperaturschalter / Temperature switch
- 3 Temperaturschalter / Temperature switch
- 2 Temperaturschalter / Temperature switch
- 1 Temperaturschalter / Temperature switch

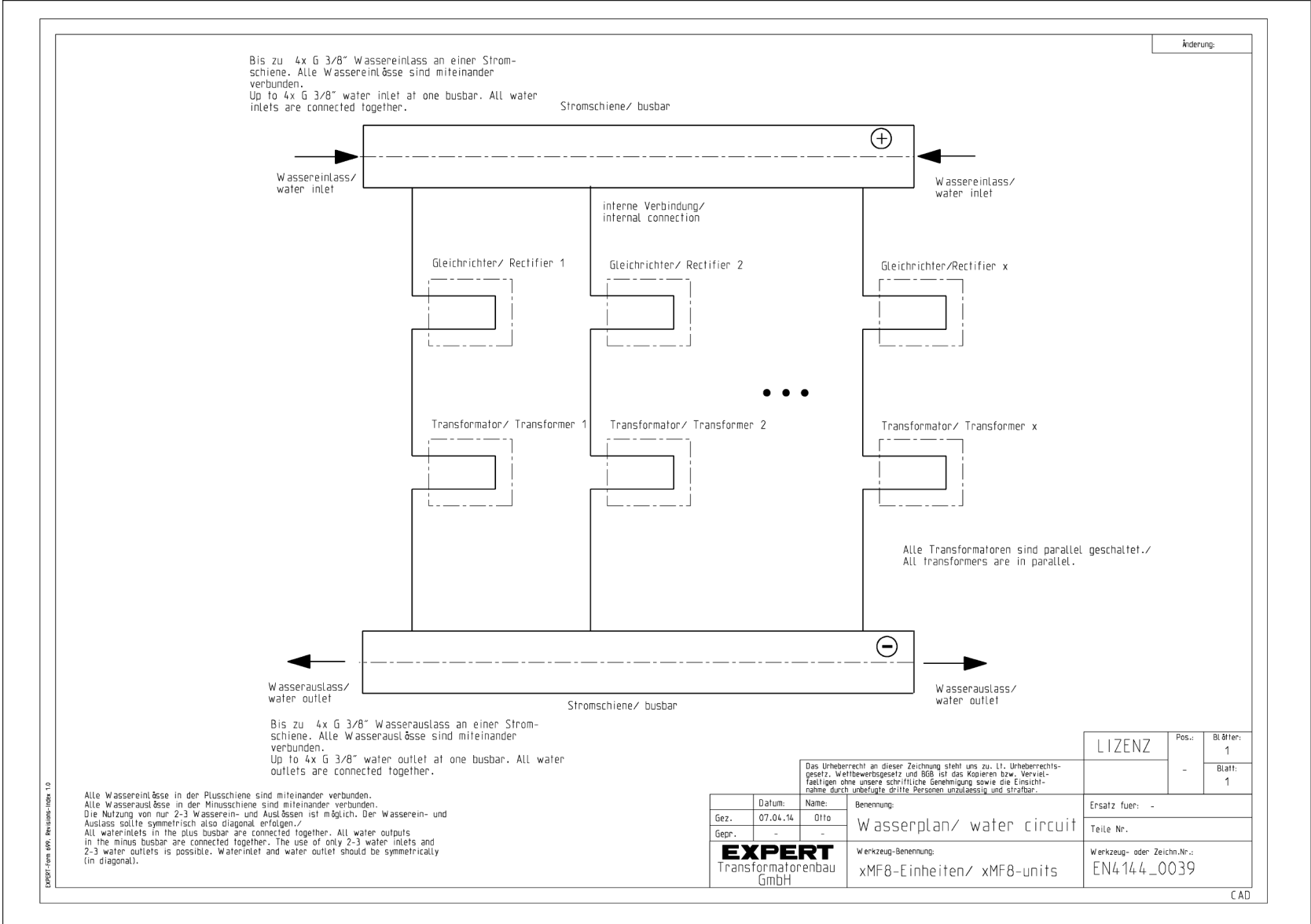
Auf der Sekundärseite ist eine geeignete Schutzmaßnahme gemäss EN50063 vorzusehen. An der Minusanschlussplatte sind entsprechende Anschlüsse vorzusehen.  
On secondary side a suitable kind of protective measure acc. to EN50063 is to be installed.

Das Unternehmen an dieser Zeichnung steht unter der Verantwortung des Auftraggebers und des Auftraggebers. Die Verantwortung für die Ausführung der Arbeit liegt bei dem Auftragnehmer.  
The company at this drawing stands under the responsibility of the client and the client. The responsibility for the execution of the work lies with the contractor.

Nennwert	Werkstoff/Reinheitsgrad	Werkstoff/Bezeichnung	Pos.	Blätter
2006	Datum: 25.08.09	Name: OTH	Benennung: Schaltplan/ circuit diagram	Ersatz fuer: -
Gepr.	-	-	-	Teilenummer
<b>EXPERT</b> TRANSFORMATORENBAU GMBH D-64653 LORSCH		Werkzeug-Benennung: 2 x MF X / 2MF8	Werkzeug- oder Zeichn.Nr.: EN4011/0097.2	

### Wasserplan

### Water plan



EXPERT-Familie 699, Revision: 1.0

Alle Wassereinlässe in der Pluschiene sind miteinander verbunden. Alle Wasserauslässe in der Minuschiene sind miteinander verbunden. Die Nutzung von nur 2-3 Wasserein- und Auslässen ist möglich. Der Wasserein- und Auslass sollte symmetrisch also diagonal erfolgen. All water inlets in the plus busbar are connected together. All water outputs in the minus busbar are connected together. The use of only 2-3 water inlets and 2-3 water outlets is possible. Water inlet and water outlet should be symmetrically (in diagonal).

Das Urheberrecht an dieser Zeichnung steht uns zu. Lt. Urheberrechtsgesetz, Wettbewerbsgesetz und BGB ist das Kopieren bzw. Vervielfältigen ohne unsere schriftliche Genehmigung sowie die Einsichtnahme durch unbefugte dritte Personen unzulässig und strafbar.			LIZENZ		Pos.:	Bl. / Folien:
Gez.	Datum:	Name:	Benennung:	Ersatz fuer: -	-	1
Gepr.	07.04.14	Otto				Wasserplan/ water circuit
EXPERT Transformatorbau GmbH			Werkzeug-Benennung:	Werkzeug- oder Zeichn.Nr.:		
			xMF8-Einheiten/ xMF8-units	EN4144_0039		

CAD