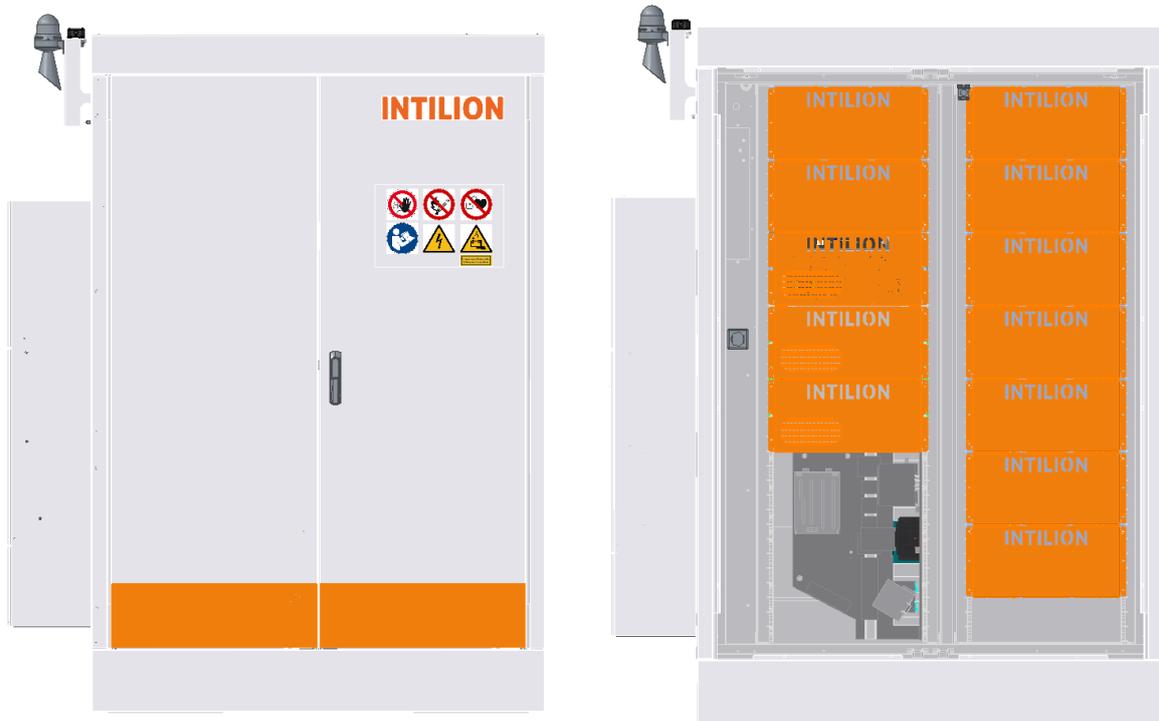


# MODBUS-REGISTER

# INTILION



**INTILION | scalebloc energy**  
**INTILION | scalebloc power**  
**INTILION | scalebloc power boost**

INTILION AG  
Wollmarktstraße 115c  
D-33098 Paderborn

Telefon +49 (0) 5251 69 32 0  
E-Mail [contact@intilion.com](mailto:contact@intilion.com)  
Internet [www.intilion.com](http://www.intilion.com)



URL: <https://intilion.com/downloadbereich/>

© INTILION AG

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Das gilt speziell für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmung, Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen.

## Inhalt

1	Einleitung .....	2
2	Versionsinformationen .....	3
3	Systeminformationen .....	4
4	INTILION   scalebloc Informationen .....	6
5	Netzparameter vom Energiezähler .....	8
6	Sollwertvorgabe .....	9
7	Beschreibung .....	10
8	Abkürzungen .....	16

## 1 Einleitung

INTILION | scalebloc ist über eine Modbus-TCP/IP-Kommunikation zu erreichen. Als physische Schnittstelle dient hierzu **XF13** des „ersten“ INTILION | scalebloc oder „Master“-scalebloc.

Das Batteriespeichersystem arbeitet bei externer Ansteuerung durch eine überlagerte Steuerung in der Funktion „Slave“ der Modbus-Topologie mit folgenden Konfigurationen:

Standardkonfiguration	
<b>Port</b>	502
<b>IP-Adresse</b>	192.168.2.2
<b>Subnetzmaske</b>	255.255.255.0

Diese vier Funktionen werden unterstützt:

Unterstützte Funktionscodes	
<b>0x03</b>	Read Holding Registers
<b>0x04</b>	Read Input Registers
<b>0x06</b>	Write Holding Registers
<b>0x10</b>	Write Holding Registers

## 2 Versionsinformationen

Funktionscode **0x04** (Read Input Registers)

Register	Typ	Beschreibung	
4900	ASCII	Hersteller	#1 und #2 Buchstabe: 'IN'
4901	ASCII	Hersteller	#3 und #4 Buchstabe: 'TI'
4902	ASCII	Hersteller	#5 und #6 Buchstabe: 'LI'
4903	ASCII	Hersteller	#7 und #8 Buchstabe: 'ON'
4904	ASCII		Reserve
4905	ASCII		Reserve
4906	ASCII	Systemname	#1 und #2 Buchstabe
4907	ASCII	Systemname	#3 und #4 Buchstabe
4908	ASCII	Systemname	#5 und #6 Buchstabe
4909	ASCII	Systemname	#7 und #8 Buchstabe
4910	ASCII	Systemname	#9 und #10 Buchstabe
4911	ASCII	Systemname	#11 und #12 Buchstabe
4912	ASCII	Systemname	#13 und #14 Buchstabe
4913	ASCII	Systemname	#15 und #16 Buchstabe
4914	ASCII	Systemname	#17 und #18 Buchstabe
4915	ASCII	Systemname	#19 und #20 Buchstabe
4916	ASCII	Seriennummer	#1 und #2 Ziffer
4917	ASCII	Seriennummer	#3 und #4 Ziffer
4918	ASCII	Seriennummer	#5 und #6 Ziffer
4919	ASCII	Seriennummer	#7 und #8 Ziffer
4920	ASCII	Seriennummer	#9 und #10 Ziffer
4921	ASCII	Seriennummer	#11 und #12 Ziffer
4922	ASCII	Seriennummer	#13 und #14 Ziffer
4923	ASCII	Seriennummer	#15 und #16 Ziffer
4924	ASCII	Seriennummer	#17 und #18 Ziffer
4925	ASCII		Reserve
4926	ASCII	Softwareversion	#1 und #2 Stelle
4927	ASCII	Softwareversion	#3 und #4 Stelle
4928	ASCII	Softwareversion	#5 und #6 Stelle
4929	ASCII	Softwareversion	#7 und #8 Stelle
4930	ASCII	Softwareversion	#9 und #10 Stelle
4931	ASCII	Softwareversion	#11 und #12 Stelle
4932	ASCII	Softwareversion	#13 und #14 Stelle
4933	ASCII	Softwareversion	#15 und #16 Stelle
4934	ASCII	Softwareversion	#17 und #18 Stelle
4935	ASCII		Reserve
4936	ASCII		Reserve

## 3 Systeminformationen

Funktionscode **0x04** (Read Input Registers)

Register	Typ	Auflösung	Einheit	Beschreibung
5000	UINT	0,1	V	Durchschnittliche Batteriespannung
5001	INT	1	A	Summer der Batterieströme
5002	UINT	0,1	%	System SoC
5003	UINT	0,001	V	Minimale Zellspannung
5004	UINT	0,001	V	Maximale Zellspannung
5005	INT	0,01	°C	Minimale Modultemperatur
5006	INT	0,01	°C	Maximale Modultemperatur
5007				Reserve
5008	UINT			Fehlercode
5009	UINT			Fehlercode
5010	UINT			Fehlercode
5011	UINT			Fehlercode
5012	UINT			Fehlercode
5013	UINT	1	Bit	Batterielüfter an in SB#16 bis SB#01
5014	UINT	1		Anzahl der INTILION   scaleblocc im System
5015	UINT	1		Anzahl der verfügbaren INTILION   scaleblocc
5016	UINT	1		Systemmodus
5017	UINT	0,1	kW	Interne Leistungsvorgabe
5018	UINT	1		System-Heartbeat
5019	UINT	1	GWh	Geladene Energie
5020	UINT	1	MWh	
5021	UINT	1	KWh	
5022	UINT	1	GWh	Entladene Energie
5023	UINT	1	MWh	
5024	UINT	1	KWh	
5025	UINT	1	kWh	Ladbare Energie
5026	UINT	1	kWh	Entladbare Energie
5027	UINT	0,1	kW	Maximale Ladeleistung
5028	UINT	0,1	kW	Maximale Entladeleistung
5029	UINT	1	min	Restlaufzeit mit aktueller Wirkleistung
5030	UINT	1	kW	Ladeleistung über 60 min
5031	UINT	1	kW	Ladeleistung über 10 min
5032	UINT	1	kW	Ladeleistung über 5 min
5033	UINT	1	min	Zeit in der mit P_nominal x 50% geladen werden kann
5034	UINT	1	min	Zeit in der mit P_nominal x 10% geladen werden kann
5035	UINT	1	kW	Entladeleistung über 60 min
5036	UINT	1	kW	Entladeleistung über 10 min
5037	UINT	1	kW	Entladeleistung über 5 min
5038	UINT	1	min	Zeit in der mit P_nominal x 50% entladen werden kann

5039	UINT	1	min	Zeit in der mit P_nominal x 10% entladen werden kann
5040	INT	0,1	kW	Wirkleistung
5041	INT	0,1	kvar	Blindleistung
5042	INT	0,1	kVA	Scheinleistung
5043	UINT	0,1	kVA	Maximale Scheinleistung
5044				Reserve
5045				Reserve
5046				Reserve
5047				Reserve
5048				Reserve
5049				Reserve
5050				Reserve

## 4 INTILION | scalebloc Informationen

Funktionscode **0x04** (Read Input Registers)

Register	Typ	Auflösung	Einheit	Beschreibung
5051	UINT	1	Bit	INTILION   scalebloc Fehlercode
5052	UINT	1	Bit	INTILION   scalebloc Fehlercode
5053	UINT	0,1	V	INTILION   scalebloc Batteriespannung
5054	INT	0,1	A	INTILION   scalebloc Batteriestrom
5055	UINT	0,1	%	INTILION   scalebloc SoC
5056	UINT	1		Betriebszustand
5057	UINT	1		Position der niedrigsten Zellspannung
5058				Reserve
5059	UINT	1		Position der höchsten Zellspannung
5060				Reserve
5061	UINT	0,001	V	Niedrigste Zellspannung
5062				Reserve
5063	UINT	0,001	V	Höchste Zellspannung
5064				Reserve
5065	UINT	0,001	V	Durchschnittliche Zellspannung
5066	UINT	1		Modul mit der niedrigsten Temperatur
5067				Reserve
5068	UINT	1		Modul mit der höchsten Temperatur
5069				Reserve
5070	UINT	0,1	°C	Niedrigste Modultemperatur
5071				Reserve
5072	UINT	0,1	°C	Höchste Modultemperatur
5073				Reserve
5074	UINT	0,1	°C	Durchschnittliche Modultemperatur
5075	UINT	0,1	kW	Maximale Entladeleistung
5076	UINT	0,1	kW	Maximale Ladeleistung
5077	UINT	0,1	kVA	Maximale Scheinleistung
5078				Reserve
5079				Reserve
5080				Reserve
5081				Reserve
5082				Reserve
5083				Reserve
5084				Reserve
5085	INT	0,1	°C	Schranktemperatur
5086	INT	0,1	°C	Schranktemperatur
5087	INT	0,1	kW	Wirkleistung
5088	INT	0,1	kvar	Blindleistung
5089	UINT	0,1	V	Spannung L1
5090	UINT	0,1	V	Spannung L2
5091	UINT	0,1	V	Spannung L3
5092	INT	0,1	A	Strom L1
5093	INT	0,1	A	Strom L2
5094	INT	0,1	A	Strom L3
5095	UINT	0,001	Hz	Frequenz

<b>5096</b>				Reserve
<b>5097</b>	INT	0,1	°C	Temperatur des Wechselrichters
<b>5098</b>				Reserve
<b>5099</b>	UINT	0,1	%	INTILION   scalebloc SoH

Die Daten von jedem weiteren INTILION | scalebloc in dem System befinden sich analog in den Registern 5101 bis 5250.

**Beispiel:**

Ein „Master“ INTILION | scalebloc und drei „Slave“ INTILION | scaleblocs:

<b>Register</b>	5051 bis 5100	„Master“ INTILION   scalebloc
<b>Register</b>	5101 bis 5150	„Slave“ INTILION   scalebloc 1
<b>Register</b>	5151 bis 5200	„Slave“ INTILION   scalebloc 2
<b>Register</b>	5201 bis 5250	„Slave“ INTILION   scalebloc 3

## 5 Netzparameter vom Energiezähler

Wenn ein Energiezähler am INTILION | scalebloc angeschlossen ist, können die folgenden Parameter ausgelesen werden.

Funktionscode **0x04** (Read Input Registers)

Register	Typ	Auflösung	Einheit	Beschreibung
6000	UINT	0,1	V	Spannung L1-N
6001	UINT	0,1	V	Spannung L2-N
6002	UINT	0,1	V	Spannung L3-N
6003	UINT	0,1	V	Spannung L1-L2
6004	UINT	0,1	V	Spannung L2-L3
6005	UINT	0,1	V	Spannung L3-L1
6006	INT	0,1	A	Strom L1
6007	INT	0,1	A	Strom L2
6008	INT	0,1	A	Strom L3
6009	UINT	0,1	Hz	Frequenz
6010	INT	0,1	kW	Wirkleistung L1
6011	INT	0,1	kW	Wirkleistung L2
6012	INT	0,1	kW	Wirkleistung L3
6013	INT	0,1	kVA	Scheinleistung L1
6014	INT	0,1	kVA	Scheinleistung L2
6015	INT	0,1	kVA	Scheinleistung L3
6016	INT	0,1	kvar	Blindleistung L1
6017	INT	0,1	kvar	Blindleistung L2
6018	INT	0,1	kvar	Blindleistung L3
6019	DINT	1	kWh	Energie L1
6020				
6021	DINT	1	kWh	Energie L2
6022				
6023	DINT	1	kWh	Energie L3
6024				

## 6 Sollwertvorgabe

Unterstützte Funktionscodes	
<b>0x03</b>	Read Holding Registers
<b>0x06</b>	Write Holding Registers
<b>0x10</b>	Write Holding Registers

Register	Typ	Auflösung	Einheit	Sollwertvorgabe
<b>9000</b>	UINT	1	Bit	Systemkontrolle
<b>9001</b>	INT	0,1	kW	Wirkleistungssollwert
<b>9002</b>	INT	0,1	kvar	Blindleistungssollwert
<b>9003</b>	UINT	1		Watchdog
<b>9004</b>	UINT			Betriebsmodi
<b>9005</b>	UINT	0,1	V	Referenzspannung im netzbildenden Betrieb
<b>9006</b>	UINT	0,001	Hz	Referenzfrequenz im netzbildenden Betrieb

## 7 Beschreibung

INTILION | scalebloc sendet und empfängt die Parameter nur als Ganzzahlen. Um auch Nachkommastellen abzubilden, müssen die Werte mit der Auflösung multipliziert werden. Hier ein paar Beispiele:

Register	Typ	Auflösung	Einheit	Gesendeter Wert	Tatsächlicher Wert
5000	UINT	0,1	V	7264	726,4 V
5001	INT	1	A	65461	-75 A
5005	INT	0,01	°C	2351	23,51 °C
4900	ASCII			0x494E	'IN'

### Durchschnittliche Batteriespannung (Register 5000):

Die durchschnittliche Spannung der Batterien von allen INTILION | scaleblocs in dem System.

### Summe der Batterieströme (Register 5001):

Die Summe aller Batterieströme. Ein negativer Strom entspricht dabei einem Ladestrom.

### System SoC (Register 5002):

Der ‚State of Charge‘ (SoC) aller INTILION | scaleblocs entspricht dem Ladezustand der Batterien. Der Wert geht von 0 % (entladene Batterie) bis 100 % (vollgeladene Batterie).

### Minimum/Maximum Zellspannung (Register 5003 – 5004):

Die niedrigste und höchste Zellspannung aller INTILION | scaleblocs.

### Minimum/Maximum Modultemperatur (Register 5005 – 5006):

Die niedrigste und höchste Modultemperatur aller INTILION | scaleblocs.

### Fehlercode (5008 – 5012):

In der Software gibt es drei Arten von Fehlermeldungen:

<b>Warning (Warnung)</b> Wert 20000 bis 29915	Ist INTILION   scalebloc im Zustand „Warnung“, so ist das System weiterhin betriebsbereit, jedoch kann es sein, dass bestimmte Systemfunktionen beeinträchtigt sind. Nach Beheben der Warnung läuft das System automatisch weiter.
<b>Error (Fehler)</b> Wert 10000 bis 19915	Ist INTILION   scalebloc im Zustand „Fehler“, so ist die Lade- und Entladeleistung begrenzt. Nach Beheben des Fehlers läuft das System automatisch weiter.
<b>Critical (Alarm)</b> Wert 100 bis 9915	Ist INTILION   scalebloc im Zustand „Alarm“, so befindet sich das System im Betriebsmodus „Alarm“ und es kann keine Energie geladen und entladen werden. Nach Beheben des kritischen Fehlers muss das System zurückgesetzt (Reset) werden.

Genauere Informationen können dem Dokument „Fehlerliste\_scalebloc\_05-03\_DE.pdf“ entnommen werden.

**Batterielüfter (Register 5013):**

Die einzelnen Bits zeigen an, in welchem INTILION | scalebloc die Batterielüfter laufen. Wenn Bit 0 „true“ ist, laufen die Lüfter.

**Anzahl INTILION | scaleblocs im System (Register 5014):**

Die Gesamtanzahl an INTILION | scaleblocs in dem System.

**Anzahl der verfügbaren INTILION | scaleblocs (Register 5015):**

Die Anzahl der INTILION | scaleblocs, welche betriebsbereit sind.

**Systemmodus (Register 5016):**

Die verschiedenen Modi des (Batterie-)Systems:

<b>10 -&gt; Booting</b>	System fährt hoch
<b>12 -&gt; Komm-Fehler</b>	Kommunikationsfehler im System
<b>15 -&gt; Konfiguration</b>	Konfiguration und Inbetriebnahme muss durchgeführt werden
<b>20 -&gt; Warten</b>	System wartet auf Startsignal
<b>30 -&gt; Starten</b>	System startet
<b>40 -&gt; Aktiv</b>	System arbeitet
<b>41 -&gt; Teil-Aktiv</b>	System arbeitet, aber mindestens ein INTILION   scalebloc arbeitet nicht
<b>42 -&gt; Teil-Komm-Fehler</b>	System arbeitet, aber mindestens ein INTILION   scalebloc hat Kommunikationsfehler
<b>80 -&gt; System-Alarm</b>	System in Alarm
<b>130 -&gt; Netzaufbau</b>	System startet den netzbildenden Betrieb
<b>140 -&gt; Netzbildend</b>	System im netzbildenden Betriebsmodus

**Interne Leistungsvorgabe (Register 5017):**

Der Leistungssollwert, den die eingestellte Applikation an das System gibt.

**System-Heartbeat (Register 5018):**

Der Wert wird jede Sekunde um eins erhöht. Er zählt von 0 bis 1000.

**Geladene und entladene Energie (Register 5019 – 5024):**

Die geladene und entladene Energie seit der Inbetriebnahme.

**Ladbare und entladbare Energie (Register 5025 – 5026):**

Die Energie, die noch in die Batterie geladen bzw. aus der Batterie entladen werden kann, bis diese ihren maximalen bzw. minimalen SoC erreicht hat.

**Maximale Lade- und Entladeleistung (Register 5027 – 5028):**

Die maximale Leistung, mit der das System geladen und entladen werden kann. Sie ist beispielsweise abhängig von dem Ladezustand der Batterie oder der Temperatur.

**Restlaufzeit mit aktueller Wirkleistung (Register 5029):**

Die Zeit, in der das System mit der aktuellen Wirkleistung arbeiten kann, bis die Batterie ihren maximalen bzw. minimalen SoC erreicht hat.

**Lade- und Entladeleistung über x min (Register 5030 – 5032 + 5035 – 5037):**

Die Leistung, die über die Zeit x konstant geladen oder entladen werden kann.

**Zeit mit P\_nominal... (Register 5033 – 5034 + 5038 – 5039):**

Die Zeit, die das System den prozentualen Anteil der nominalen Leistung laden oder entladen kann.

**Wirk-, Blind- und Scheinleistung (Register 5040 – 5042):**

Die Wirk-, Blind- und Scheinleistung des Systems. Bei negativer Leistung wird die Batterie geladen.

**Maximale Scheinleistung (Register 5043):**

Die maximale Scheinleistung, mit der das System betrieben werden kann.

**INTILION | scalebloc Fehlercode (Register 5051 - 5052):**

Siehe Beschreibung des Fehlercodes. Die INTILION | scalebloc Fehlercodes sind jedoch nur dreistellig, sodass diese Bereiche gelten:

*Critical/Alarm* (Wert 1 bis 99)

*Error/Fehler* (Wert 100 bis 199)

*Warnung* (Wert 200 bis 299)

**INTILION | scalebloc Spannung/Strom/SoC (Register 5053 – 5055):**

Batteriespannung und -strom von einem INTILION | scalebloc, zusätzlich der Ladezustand der Batterie.

**Betriebszustand (Register 5056):**

Folgende Betriebszustände kann ein INTILION | scalebloc haben:

<b>0 -&gt; Off</b>	Knebelschalter 5SF2 in Mittelposition
<b>5 -&gt; Testing</b>	End of Line-Test
<b>10 -&gt; Booting</b>	Hochfahren
<b>12 -&gt; Start Kommunikation</b>	Kommunikationsaufbau Umrichter und Batterie
<b>13 -&gt; Start Kommunikation</b>	Kommunikationsaufbau Energiezähler und externe Kommunikation
<b>15 -&gt; Warten IBN</b>	Warten auf Inbetriebnahme
<b>20 -&gt; Warten</b>	Warten auf Startsignal
<b>30 -&gt; Starten DC</b>	INTILION   scalebloc schaltet die Batterie zu
<b>31 -&gt; Starten AC</b>	INTILION   scalebloc schaltet den AC-Leistungsschalter zu
<b>31 -&gt; Starten WR</b>	INTILION   scalebloc schaltet die Wechselrichter zu
<b>35 -&gt; Starten IBN</b>	INTILION   scalebloc startet die Leistungsfahrt
<b>40 -&gt; Run</b>	Normalzustand
<b>41 -&gt; Standby</b>	Standby
<b>42 -&gt; Stopping</b>	INTILION   scalebloc wird gestoppt
<b>43 -&gt; Reload</b>	Batterie wird nachgeladen
<b>45 -&gt; IBN / SoH-Kalibrierung</b>	Inbetriebnahme-Leistungsfahrt oder SoH-Kalibrierung
<b>80 -&gt; Alarm-Meldung</b>	INTILION   scalebloc im Alarmmodus, nach Fehlerbehebung ist ein Reset nötig

<b>81 -&gt; Alarm – LS ausgelöst</b>	Leistungsschalter ausgelöst, nach Fehlerbehebung ist ein Reset nötig
<b>82 -&gt; Alarm – NOT-HALT</b>	INTILION   scalebloc im Not-Halt, nach Fehlerbehebung ist ein Reset nötig
<b>130 -&gt; Starten DC</b>	INTILION   scalebloc schaltet die Batterie zu
<b>131 -&gt; Starten WR NBB</b>	INTILION   scalebloc startet den Wechselrichter im netzbildenden Betrieb
<b>132 -&gt; Verbindg. Inselnetz</b>	INTILION   scalebloc schaltet Inselnetz zu
<b>140 -&gt; Netzbildend</b>	System im netzbildenden Betriebsmodus

#### **Niedrigste/Höchste Zellspannungen (Register 5057 – 5065):**

Die niedrigste, höchste und durchschnittliche Zellspannung der Batterie (Register 5061, 5063 und 5065).

Die Register 5057 und 5059 kennzeichnen die Position des Moduls mit der betreffenden Batteriezelle.

#### **Durchschnittliche Zellspannung (Register 5065):**

Der Durchschnitt aller Zellspannungen der Batterie.

#### **Niedrigste/Höchste Modultemperatur (Register 5066 – 5074):**

Die niedrigste, höchste und durchschnittliche Modultemperatur der Batterie (Register 5070, 5072 und 5074).

Die Register 5066 und 5068 kennzeichnen das betreffende Modul.

#### **Maximale Lade- und Entladeleistung (Register 5075 – 5076):**

Die Leistung, die das System maximal zum aktuellen Zeitpunkt abgeben und aufnehmen kann.

#### **Maximale Scheinleistung (Register 5077):**

Die maximale Scheinleistung, mit der das System betrieben werden kann.

#### **Schranktemperatur (Register 5085 – 5086):**

Raumtemperaturen im INTILION | scalebloc an der Abluft.

#### **Wirk-/Blindleistung (Register 5087 – 5088):**

Die Wirk- und Blindleistung, welche vom Wechselrichter erzeugt wird.

#### **Spannung/Strom/Frequenz (Register 5089 – 5095):**

Die Spannung, Strom und Frequenz, welche am Wechselrichter anliegen.

#### **Wechselrichtertemperatur (Register 5097):**

Die Temperatur, welche im Wechselrichter gemessen wird.

#### **INTILION | scalebloc SoH (Register 5099):**

Der State of Health (SoH) der Batterie. Liegt dieser Wert unter 70 %, sollte die Batterie ausgetauscht werden.

### Systemkontrolle (Register 9000):

Ist das System auf Sollwertvorgabe eingestellt, wird es über das Beschreiben dieses Registers gesteuert.

Register	Bit															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
9000												Reset			Stop	Start

### Wirk-/Blindleistungsvorgabe (Register 9001 - 9002):

#### Netzparallelbetrieb:

Ist das System auf Sollwertvorgabe eingestellt und der Systemstatus ist 40 bis 42, so kann über diese Register eine Leistung vorgegeben werden. Liegt diese innerhalb des Ladelimits, so wird sie vom System bereitgestellt. Bei einem negativen Wert wird Leistung aus dem Netz genommen.

#### Netzbildender Betrieb:

Ist das System auf Sollwertvorgabe eingestellt, so nimmt der Systemstatus im Betriebsmodus Netzbildend den Wert 140 an. Die Sollwerte für die Wirkleistung (9001) und die Blindleistung (9002) sind hier als Offset-Werte zu verstehen.

Mit diesen kann im Inselnetz in Abhängigkeit der voreingestellten P-f-Kennlinie bzw. der Q-U-Kennlinie additiv zu der Leistung, welche sich durch Lasten oder Erzeuger einstellt, im laufenden Betrieb die Frequenz bzw. die Spannung erhöht oder gesenkt werden. Dadurch ist es möglich, das Verhalten von Lasten und Erzeugern aktiv zu beeinflussen.

#### Beispiel:

Wird im netzbildenden Betrieb eine Wirkleistung von 10 kW vorgegeben, dann stellt sich die Referenzfrequenz (Register 9006) ein, wenn das System mit 10 kW belastet wird. Liegt die Belastung unter 10 kW bzw. liegt eine Erzeugung vor, so ist die Ist-Frequenz (Register 5095) größer als die Referenzfrequenz. Liegt die Belastung über 10 kW, stellt sich der umgekehrte Fall ein.

### Watchdog (Register 9003):

Der Wert des Registers muss innerhalb von 60 Sekunden mindestens einmal geändert werden, ansonsten stoppt das System. Steht der Wert auf null, so ist der Watchdog deaktiviert.

### Betriebsmodi (Register 9004):

Ist das System auf Sollwertvorgabe eingestellt, kann mit dem Register zwischen netzparallelem und netzbildendem Betrieb gewechselt werden. Damit die Einstellung übernommen wird, muss sich das System im Betriebszustand 20 (Zustand „Stop“ über das Register 9000) befinden.

Register	Bit															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
9004															NPB	NBB

Wird kein Wert gesetzt, arbeitet das System im Netzparallelbetrieb.

**Vorgabe Referenzspannung Inselnetz (Register 9005):**

Im netzbildenden Betrieb verändert sich die nominale Spannung in Abhängigkeit der momentanen Blindleistung gemäß der voreingestellten Q-U-Kennlinie. Über die Vorgabe der Referenzspannung kann die nominale Spannung im Inselnetz im Betrieb im Bereich von 208 bis 253 V (90 bis 110 % der nominalen 230 V-Spannung) eingestellt werden und bewirkt somit eine additive Erhöhung oder Senkung der durch die Blindleistung verursachten Spannungsänderungen.

Damit lässt sich beispielsweise die Spannung stabilisieren und an ein externes Netz synchronisieren.

**Vorgabe Referenzfrequenz Inselnetz (Register 9006):**

Im netzbildenden Betrieb verändert sich die nominale Frequenz in Abhängigkeit der momentanen Wirkleistung gemäß der voreingestellten P-f-Kennlinie. Über die Vorgabe der Referenzfrequenz kann die nominale Frequenz im Inselnetz im Betrieb im Bereich von 47,5 bis 52,5 Hz eingestellt werden und bewirkt somit eine additive Erhöhung oder Senkung der durch die Wirkleistung verursachten Frequenzänderungen.

Damit lässt sich beispielsweise an ein externes Netz synchronisieren oder Energie zwischen zwei Systemen verschieben.

**Reserveregister**

Das Auslesen der Reserveregister führt nicht zu einem Fehler. Der Inhalt dieser Register hat aber keine besondere Bedeutung.

## 8 Abkürzungen

<b>AC</b>	Wechselstrom
<b>ADR</b>	Accord européen sur le transport des marchandises dangereuses par route (Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße)
<b>AuS</b>	Arbeiten unter Spannung
<b>BMS</b>	Batteriemanagementsystem
<b>CCCV</b>	Constant Current Constant Voltage
<b>Cmd</b>	Command
<b>COMM</b>	Communication
<b>DC</b>	Gleichstrom
<b>DGUV</b>	Deutsche gesetzliche Unfallversicherung
<b>DI</b>	Digital Input
<b>DNS</b>	Domain Name System
<b>EM</b>	Energiemesser
<b>EMS</b>	Energiemanagementsystem
<b>EnFluRi</b>	Energieflussrichtungssensor
<b>EVO</b>	Eigenverbrauchsoptimierung
<b>F/LS</b>	Fehlerstromschutzschalter mit Leitungsschutzschalter
<b>FNN</b>	Forum Netztechnik / Netzbetrieb
<b>IP</b>	Ingress Protection
<b>IPC</b>	Industrie-PC
<b>Kat</b>	Kategorie
<b>LED</b>	Lichtemittierende Diode
<b>LTE</b>	Long-Term Evolution
<b>NAP</b>	Netzanschlusspunkt
<b>NA-Schutz</b>	Netz- und Anlagenschutz
<b>NBB</b>	Netzbildender Betrieb
<b>NPB</b>	Netzparallelbetrieb
<b>NS</b>	Niederspannung
<b>PFC</b>	WAGO-branded PLC
<b>PLC</b>	Programmable Logic Controller
<b>ProdSG</b>	Produktsicherheitsgesetz
<b>PSA</b>	Persönliche Schutzausrüstung
<b>PWR</b>	Power
<b>SoC</b>	State of Charge
<b>SoH</b>	State of Health
<b>TAB</b>	Technische Anschlussbedingungen
<b>TCP/IP</b>	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
<b>TN-S</b>	Terre neutre séparé (Art des Stromnetzes)
<b>UCS</b>	Universal Configuration Software
<b>UCTE</b>	Union für die Koordinierung des Transports von Elektrizität
<b>USV</b>	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
<b>VDE</b>	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik
<b>WR</b>	Wechselrichter