Operation and Maintenance Manual
Intelligent Transceiver Controller (ITC2800)
Benutzerhandbuch v1.1

Dokumentenversion:

Version	Datum	Autor	Änderungstext
v1.0	15.09.20	KME	Erst-Erstellung des Dokuments
v1.1	01.03.21	KME	Ergänzungen zum GUI

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung ... 6
1.1 Definition «Digitaler Alarmumsetzer» ... 6
1.2 Aufbau eines Alarmierungsnetzwerks ... 7
1.3 Servicekonzept für ITC2800 ... 8
2 Geltende Sicherheitshinweise ... 8
2.1 Allgemein geltende Sicherheitshinweise ... 8
2.2 Sicherheitshinweise im Umgang mit dem Akkumulator ... 9
3 Regulatorische Hinweise ... 10
3.1 Konformitätserklärung ... 10
3.2 Länder etc. ... 11
3.3 Betreiben mehrerer Sendestationen am selben Standort ... 11
4 Planung der Installation ... 12
4.1 Standortanforderungen ... 12
5 Installation ... 13
5.1 Installation der ITC2800 Basisstation ... 13
5.1.1 Vorbereitung der Installation ... 13
5.1.2 Installation vor Ort ... 14
5.2 Antenneninstallation ... 15
5.3 Anschluss vom Akkumulator ... 16
5.3.1 Anschluss der Sense-Leitung ... 17
5.3.2 Anschluss des Temperaturfühlers ... 17
5.4 Anschluss der GPS-Antenne ... 18
5.5 Speisung externer Geräte ... 19
6 Bedienung im Betrieb ... 20
6.1 Ein-/ und Ausschalten des ITC2800 ... 20
6.2 Übersicht Statusleuchten ... 21
7 Wartung und Unterhalt ... 23
7.1 Status-Überwachung ITC2800 ... 23
7.2 Wartungsablauf ... 24
8 Hardwarekomponenten ITC2800 ... 25
8.1 ITC2800-Hardware ... 25
8.1.1 Frontansicht ... 25
8.1.2 Rückansicht ... 26
8.2 Sende-/ Empfangseinheit (TRx19) ... 27
8.2.1 Modulbeschreibung ... 27
8.2.2 Technische Spezifikationen ... 28
8.3 Netzteil (PS19) ... 29

8.3.1 Modulbeschreibung 29
8.3.2 Technische Spezifikationen 30
8.3.3 Spezifikationen AC-Netzteile 30
8.3.4 Spezifikationen DC-Netzteile 30
8.4 Base Station Controller (BSC) 31
8.4.1 Modulbeschreibung 31
8.4.2 Technische Spezifikationen 32
8.4.3 Anschluss von Antennen am BSC 32
8.5 Synchrokarte (SC2000) 33
8.5.1 Modulbeschreibung 33
8.5.2 Technische Spezifikationen 34
8.5.3 Anschluss-Schema 35
8.6 Digitale Decoder Karte (RC09) 36
8.6.1 Modulbeschreibung 36
8.6.2 Zusatzprint zur Aussendekontrolle (RC09-Subprint) 37
8.7 GPS-Empfängerkarte 38
8.7.1 Modulbeschreibung 38
8.7.2 Technische Spezifikationen 39
8.7.3 Anschluss von Antennen an der GPS-Empfängerkarte 39
8.8 I/O-Karte 40
8.8.1 Modulbeschreibung 40
8.8.2 Technische Spezifikationen 40
8.8.3 Anschluss-Schema 41
8.9 Ersatz-Module 42
9 ITC2800 Service Web-Oberfläche 43
9.1 Verbindungsaufbau 43
9.2 Login und Menüführung 43
9.3 Überwachung 45
9.3.1 Status 45
9.3.2 Protokollierung 47
9.4 Konfiguration 49
9.4.1 DAU-Konfiguration 49
9.4.2 Alarm-Konfiguration 52
9.4.3 DAG-Konfiguration 53
9.4.4 Hardware-Konfiguration 54
9.4.5 Netzwerk-Konfiguration 55
9.5 Digitale I/O 56
9.5.1 Digitale Eingänge 56
9.5.2 Sirenensteuerung 57

9.5.3 Digitale Ausgänge 58
9.6 System 58
9.7 Service 59
9.8 Alarmierung 61
9.9 Test 62
9.10 Fehler-Codes 63
10 Abbildungsverzeichnis 73
11 Tabellenverzeichnis 74
12 Literaturverzeichnis 75

Abkürzungsverzeichnis

AC	Alternating Current (Wechselstrom)
AGM	Absorbent Glass Mat
BSC	Base Station Controller
DAG	Digitaler Alarmgeber
DAU	Digitaler Alarmumsetzer
DC	Direct Current (Gleichstrom)
DME	Digitale Meldeempfänger
DSE	Digitale Sirenensteuerempfänger
ELS	Einsatzleitstelle
FPGA	Field-Programmable Gate Array
GUI	Graphical User Interface
HE	Höheneinheit (Modul-Höheneinheit, 44.45mm)
ITC	Intelligent Transceiver Controller
NTC	Negative Temperature Coefficient Thermistor
PNC	Paging Network Controller
Rx	Receiver (Empfänger)
SC	Synchro Card
SBAS	Satellite Based Augmentation System
SMA	Sub-Miniature-A
TE	TeilungsEinheit (Modul-Breiteneinheit, 5.08mm)
TRx	Transceiver (Sende-/Empfängereinheit)
Tx	Transmitter (Sender)
UHF	Ultra High Frequency
UI	User Interface (Benutzeroberfläche)
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VHF	Very High Frequency

1 Einleitung

Dieses Handbuch soll dem Leser das notwendige Wissen für die Installation, den Betrieb sowie den Unterhalt des Intelligent Transceiver Controllers (ITC) vermitteln. Beim ITC handelt es sich im Sinne der technischen Richtlinie der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (TR-BOS) um einen digitalen Alarmumsetzer (DAU) (Ausschuss für Informations- und Kommunikationswesen (AIuK), 2011). Der ITC ist damit lediglich einer von vielen Bestandteilen, eines übergeordneten digitalen Alarmierungsnetzwerks.

Damit das Alarmierungsnetzwerk als Gesamtsystem die gewünschten Funktionalitäten abdeckt, muss der ITC zwingend im Gesamtkontext betrachtet werden. Diverse Detailkonfigurationen stehen in Abhängigkeit zur Gesamtnetzplanung und sollten im Vorfeld der Planung einer Installation des ITC beigezogen werden.

Das Handbuch vermittelt das notwendige Wissen zur Installation eines ITC, inklusive der softwareseitigen Basis-Konfigurationen, welche den Grundbetrieb sicherstellen. Weiter werden die notwendigen Informationen, welche für den Unterhalt während des operativen Betriebs notwendig sind, erläutert.

1.1 Definition «Digitaler Alarmumsetzer»

Beim ITC2800 handelt es sich um einen digitalen Alarmumsetzer (DAU). Die Funktionsweise eines DAU wird von der Bundesnetzagentur wie folgt beschrieben:

„Digitale Alarmumsetzer (DAU) sind ortsfeste Sende- / Empfangsfunkanlagen in Funknetzen zur digitalen Alarmierung, die direkt über eine Telekommunikationsanlage von einem digitalen Alarmgeber (DAG) (z.B PC) zugeführte Daten oder von ihrem Empfangsteil aufgenommenen Funkaussendungen eines anderen DAU aufbereiten, Zusatzinformationen einfügen und zum Empfang durch weitere DAU, digitale Meldeempfänger (DME) und digitale Sirenensteuerempfänger (DSE) aussenden sowie eigene Fernwirkausgänge steuern.“ (Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, 2009, S.18)

Aus dieser Definition geht hervor, dass der ITC die Schnittstelle zwischen einem DAG und verschiedenen DME bzw. DSE bildet. Die Konfigurationen am DAG geben dabei, den Grossteil der späteren Netzkonfiguration vor. Die Konfigurationen am ITC sollten daher stets in Absprache mit dem Netzbetreiber vorgenommen werden.

Hinweis:

Halten im Vorfeld einer Konfigurationsänderung am ITC stets Rücksprache mit dem Netzbetreiber. Dies gilt insbesondere im Vorlauf einer Installation, in welchem Sie die zu konfigurierenden Parameter von Ihrem Netzbetreiber erhalten sollten.

1.2 Aufbau eines Alarmierungsnetzwerks

Um das Verständnis zu vereinfachen werden nachfolgend, anhand eines generischen Beispiels, der Aufbau sowie die Komponenten eines Netzes beschrieben.

Die Einspeisung der Alarme in das Alarmierungsnetzwerk erfolgt zumeist auf den DAG, welcher sich in einer Einsatzleitstelle (ELS) befindet. Von dort aus wird die Alarmmeldung via TCP/IP Anbindung an einen ITC-Master Basisstation weitergeleitet. Im Rahmen der Konzipierung des Netzes werden, abhängig von Fläche und Topologie des abzudeckenden Gebiets, verschiedene Alarmierungsringe definiert, in welchen ITC-Basisstationen angeordnet werden. Die ITC-Master-Basisstation befindet sich dabei stets auf Ring 0. Von dort aus wird das Signal via POCSAG auf die umliegenden Ringe, beziehungsweise ITC-Slave Basisstationen, sowie auch auf die DME und DSE verteilt. Während es sich bei DAG und DAU um stationäre Installationen handelt, sind die Endgeräte (Pager) mobil.

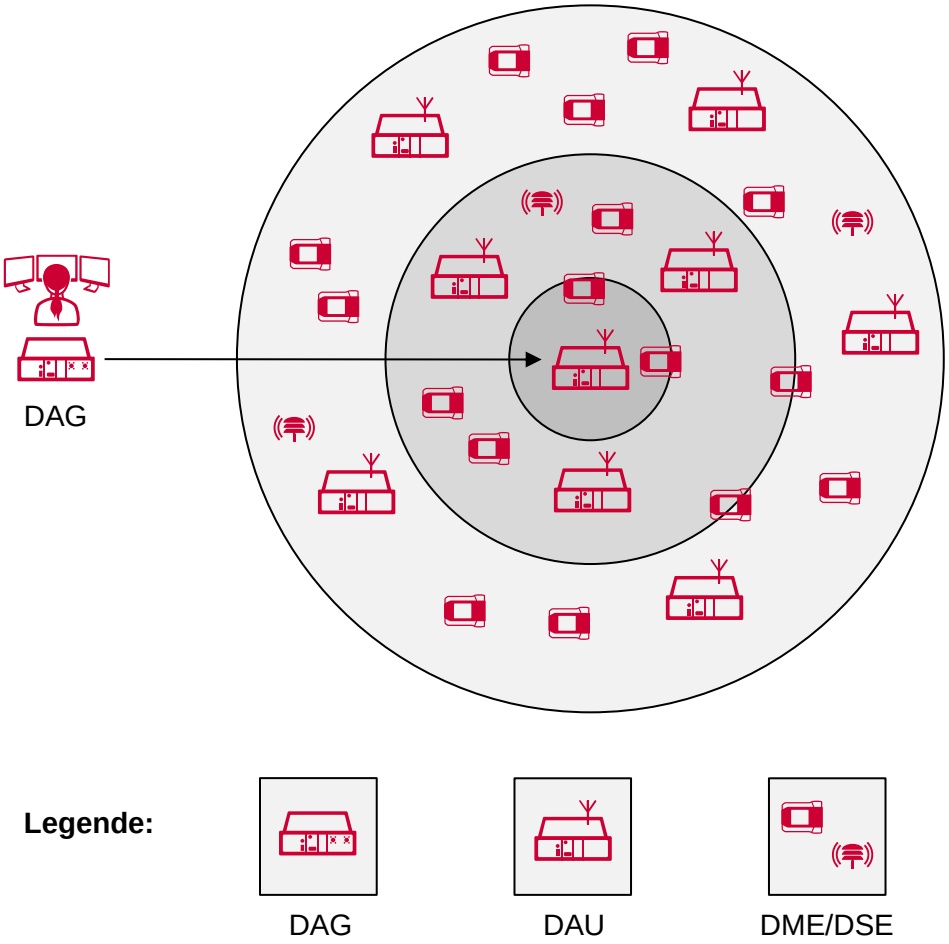


Abbildung 1: Netzübersicht

Je nach Anforderung des Kunden kann die effektive Netzwerkkonfiguration sehr stark vom obigen Beispiel abweichen. In allen Fällen ist es jedoch entscheidend, dass die Grundkonfigurationen, welche vom Netzbetreiber definiert wurden, auf den verschiedenen ITC-Basisstationen korrekt vorgenommen werden. Die übrigen Konfigurationen zur Optimierung und Stabilisierung des Netzes können zu einem späteren Zeitpunkt im PNC (Swissphone Branding für den DAG) vorgenommen werden.

1.3 Servicekonzept für ITC2800

Der modulare Aufbau des ITC2800 ermöglicht es, allfällig defekte Module mit geringem Aufwand zu ersetzen. Abhängig von der Konfiguration eines ITC2800 können verschiedene Module eingesetzt werden. Die verfügbaren Module und deren Funktionsweise werden unter Kapitel 6 beschrieben. Eine Übersicht über die erhältlichen Ersatzteile finden Sie im Kapitel 8.9.

2 Geltende Sicherheitshinweise

Das Öffnen des ITC2800 darf nur durch Swissphone, oder von Swissphone geschultem und berechtigten Personal erfolgen. Der Hersteller übernimmt keinerlei Verantwortung für Schäden oder Verletzungen, die durch Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise oder durch unsachgemässe Bedienung des Gerätes entstehen.

2.1 Allgemein geltende Sicherheitshinweise

Generell sind im Umgang mit dem ITC2800 die folgenden Sicherheitshinweise zu befolgen.

- Der Sender darf nicht in Betrieb genommen werden, wenn sich jemand in unmittelbarer Nähe zur Antenne befindet. Achten Sie darauf, dass sich bei Inbetriebnahme, im Umkreis von zwei Metern zur Antenne, keine Menschen befinden.
- Alle Geräte dürfen ausschliesslich von einem qualifizierten Service-Techniker gewartet werden.
- Die Inbetriebnahme der Basisstation darf nur durch von der Firma Swissphone bzw. deren Vertrags-/ und Vertriebspartner befugten Personen erfolgen.
- Vor der Inbetriebnahme ist sicherzustellen, dass alle offenen Anschlüsse fachgerecht abgeschlossen und die HF-Anschlüsse verbunden sind.
- Das Gerät ist bei der Installation so zu positionieren, dass es im Service-/ oder Notfall allpolig vom Netz getrennt werden kann. Die Zugänglichkeit zum Netz-/ bzw. Apparaten-Stecker ist stets zu gewährleisten. Sollte die Zugangsmöglichkeit zum Gerät aus baulichen Gründen nicht möglich sein, ist in Gerätenähe ein Schalter in der Gebäudeinstallation vorzusehen.
- Der ITC2800 erfüllt die EN62368, an seinen Ausgängen dürfen ausschliesslich Geräte angeschlossen werden, welche ihrerseits ebenfalls die An den Ausgängen des ITC2800 dürfen ausschliesslich Geräte angeschlossen werden, welche ihrerseits ebenfalls die EN62368 beziehungsweise bei früherer Inverkehrbringung des Gerätes die Bestimmungen der Sicherheitsnorm EN 60950-1:2001 einhalten.
- Die zulässige Netzspannung bzw. Netzfrequenz mit welcher Ihr Gerät betrieben werden darf ist abhängig von ihrer Gerätekonfiguration. Die zulässigen Werte können Sie den jeweiligen Kapiteln des Manuals entnehmen.
- Betreiben Sie das Gerät ausschliesslich innerhalb von blitzgeschützten Gebäuden, wo es ausserdem auch vor Wasser und Sonneneinstrahlung geschützt ist. (Verschmutzungsgrad nach EN62368)
- Das Öffnen des Gerätes ist auf Grund der Gefahr eines elektrischen Schlages nur dann gestattet, wenn Sie seitens Swissphone dazu berechtigt und geschult wurden.
- Schützen Sie das Gerät vor Flüssigkeiten, Dämpfen und Feuchtigkeit. Im Umfeld des Gerätes sind keine Flüssigkeiten zu lagern. Bei der Anlagenreinigung ist auf flüssige Reinigungsmittel zu verzichten, diese können das Gerät beschädigen oder einen elektrischen Schlag verursachen.

- Das Gerät darf nicht in der Nähe von Heizungen betrieben werden.
- Um Schäden am Gerät und/oder Personen vorzubeugen sind ausschliesslich Originalteile oder von Swissphone, bzw. deren Vertrags-/ und Vertriebspartnern empfohlene Komponenten einzusetzen. Bei Nichtbeachtung dieser Empfehlung, erlischt die Garantie auf das Gerät. Generell gilt, dass Reparaturen und andere Eingriffe ins Gerät ausschliesslich von dazu befugten und qualifizierten Fachkräften erfolgen dürfen.

2.2 Sicherheitshinweise im Umgang mit dem Akkumulator

Im Umgang mit dem Akkumulator sind zusätzlich zu den allgemein geltenden Sicherheitshinweisen (siehe Kapitel 2.1) die nachfolgenden Sicherheitshinweise zu befolgen.

- Vor dem Gebrauch des Akkumulators ist die dazugehörige Anleitung zu lesen.
- Der Akku ist von Wärmequellen aller Art fernzuhalten.
- Anschlusskontakte dürfen nicht kurzgeschlossen werden.
- Mechanische Manipulationen aller Art sind am Akku strengstens verboten.
- Sollte eine Beschädigung des Akkumulators auftreten und daraus austretende Stoffe mit Haut oder Kleidung in Berührung kommen, sind die betroffenen Stellen sofort und grossflächig mit Wasser zu waschen, um Verätzungen oder ähnliches zu vermeiden.
- Sollte eine Beschädigung des Akkumulators auftreten und daraus austretende Stoffe mit den Augen in Berührung kommen, sind diese unverzüglich unter fliessendem Wasser auszuwaschen. Im Anschluss ist in jedem Fall ein Arzt aufzusuchen.

3 Regulatorische Hinweise

3.1 Konformitätserklärung

Der ITC2800 entspricht den Bestimmungen der europäischen Richtlininie RED 2014/53/EU («Radio Equipment Directive»). Eine Kopie der Konformitätserklärung können Sie unter info@swissphone.com anfordern.

Die ITC2800-BOS hat folgende TR-BOS Prüfnummer:

3.2 Länder etc.

Für den Betrieb dieses Produkts bestehen Einschränkungen und Anforderungen in folgenden Ländern:

Belgien	Bulgarien	Dänemark	Deutschland
Estland	Finnland	Frankreich	Griechenland
Irland	Italien	Kroatien	Lettland
Litauen	Luxemburg	Malta	Niederlande
Österreich	Polen	Portugal	Rumänien
Slowakei	Slowenien	Spanien	Schweden
Tschechische Republik	Ungarn	Vereinigtes Königreich	Zypern
Island	Liechtenstein	Norwegen	Schweiz

Tabelle 1 Nationen mit regulatorischen Hinweisen

Für den Betrieb in einem der oben aufgeführten Länder ist jeweils eine Konzession erforderlich. Diese Frequenznutzungslizenz kann bei der jeweiligen staatlichen Regulierungsbehörde beantragt werden.

Bitte beachten Sie, dass sich der Verwendungszweck von bestimmten Frequenzen laufend ändern kann. Der laufend aktualisierte EU-Frequenznutzungsplan kann z.B. hier eingesehen werden: https://www.efis.dk/sitecontent.jsp?sitecontent=ecatable

3.3 Betreiben mehrerer Sendestationen am selben Standort

In folgenden Anwendungsfällen darf die ITC2800 nur unter Verwendung eines Zirkulators betrieben werden:

- Wenn mehrere Basisstationen am gleichen lokalen Standort (Multi-Site-Installation) installiert sind.
- Bei Anschluss von mehreren Basisstationen an der gleichen, gemeinsam genutzten Antenne.

Ohne Zirkulator ist die ITC2800 ausschliesslich für den Einzelbetrieb (Single-Site Installationen) konform, dies muss bei der Planung und Realisierung von Installationen zwingend berücksichtigt werden. Im Falle, dass die Netzplanung eine Multi-Site-Basisstation vorsieht / erfordert ist der Kontakt mit einem Fachhändler zu suchen.

⚠ **Achtung:**

- Die Nichteinhaltung dieses Punktes hat zur Folge, dass die gesetzlichen Anforderungen nicht eingehalten werden (nichtkonformer Betrieb der Basisstation).
- Weiter besteht ein hohes Risiko, dass es bei den Funknetzen zu gegenseitiger Störung kommt.

4 Planung der Installation

Damit die Vor-Ort-Installation ohne Verzögerungen vorgenommen werden kann sind im Vorfeld der Installation einige Abklärungen notwendig. Die Installation des ITC2800 setzt einige Gegebenheiten am Standort der zukünftigen Basisstation voraus. Nachfolgend werden die Standort-/ beziehungsweise die Anforderungen an das Equipment des Installateurs beschreiben.

4.1 Standortanforderungen

Die folgenden Anforderungen an den Standort der künftigen Basisstation sind auf Single-Site Basisstationen bezogen. Beachten Sie, dass bei der Installation von mehr als einer Basisstation den Vorgaben im Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** gewähr zu leisten ist.

Standortanforderungen Basisstation (Single-Site)				
Nr.	Muss	Empfehlung	Standortanforderung	
01	X		Netzversorgung mit 90-230V Wechselspannung (AC). Der Leistungsverbrauch liegt bei ca. 150W, der maximale Stromverbrauch beträgt 1.7A.	
02	X		Die landesüblichen Installationsvorschriften sind zu beachten.	
03	X		Der ITC2800 ist über ein dreiadriges Kabel an das Netz anzuschliessen.	
04		X	Die Breite des ITC2800 ist auf die Dimensionierung eines 19"-Racks abgestimmt. Der Platzbedarf beträgt 3 Höheneinheiten (HE), die Gerätetiefe 335mm. Die Montage im Rack wird empfohlen.	
05	X		Die Temperatur am Installationsort des ITC2800 liegt ganzjährig zwischen -20°C und +55°C.	
06	X		Die relative Luftfeuchtigkeit am Installationsort des ITC2800 liegt ganzjährig unter dem zulässigen Maximum von 80%.	
07	X		Integration des ITC2800 inkl. Anbauteile in das bestehende Erdungs-/ bzw. Blitzschutzkonzept des Gebäudes *1 Der vorgesehene Erdungspunkt am ITC2800 ist dem Kapitel 8 zu entnehmen.	
08			Die folgenden Anschlüsse sollten vorhanden sein:	
09	X		08.01	Gerätekabel mit C13 Kupplung (IEC-60320)
	X		08.02	Antennenkoaxialkabel (Impedanz 50Ω / N-Stecker gemäss IEC61169)
			08.03	
			08.04	

Tabelle 2 Standortanforderungen Basisstation (Single-Site)

*1 Dieses Handbuch liefert keine umfassenden Empfehlungen und Richtlinien hinsichtlich der Erdung und des Blitzschutzes. Entsprechende Normen und Richtlinien sind den entsprechenden DIN-VDE Publikationen zu entnehmen.

5 Installation

Bei der Installation einer ITC2800-Basisstation ist zwischen einem Master bzw. einem Slave-System zu unterscheiden. Weitere Unterschiede im Installationsprozess können durch die Verwendung anderer optionaler Module in der Basisstation entstehen.

5.1 Installation der ITC2800 Basisstation

Die nachfolgende Tabelle zeigt den Ablauf für die Installation eines ITC2800 Master mit Verwendung aller optionalen Hardware-Komponenten. Der Installationsprozess aller übrigen Varianten lässt sich aus der Tabelle ableiten, da einige Schritte entfallen. In den beiden Spalten Master / Slave wird mittels **[X] (notwendig)** bzw. **[O] (wenn Option vorhanden)** markiert, welche Installationsschritte bei einer Master-/ bzw. Slave-Basisstation notwendig sind. Bei den Installationsschritten wird dabei unterschieden zwischen Installationstätigkeiten, welche bereits im Vorfeld der Installation vorbereitet werden können, sowie den Schritten welche vor Ort durchgeführt werden.

5.1.1 Vorbereitung der Installation

Nr.	Master	Slave	Beschreibung		Kapitel
01	X	X	Prüfung der Lieferung auf Vollständigkeit (gemäss Lieferschein)		-
02			ESD Schutz etc,		
03	X	-	Montage der GPS-Schnittstellenkarte		
			03.01	ITC2800 ist ausgeschaltet und vom Netz sowie vom Akkumulator getrennt.	-
			03.02	Blindplatte neben der SC-Karte demontieren.	-
			03.03	GPS-Empfängerkarte einführen und befestigen.	-
			03.04	Netzstecker und ggf. Akkumulator anschliessen und ITC2800 starten.	6.1
			03.05	Funktionskontrolle durchführen (Power LED)	8.7.1
04	O	O	Montage der I/O-Karte		
			04.01	ITC2800 ist ausgeschaltet und vom Netz sowie vom Akkumulator getrennt.	
			04.02	Blindplatte neben der SC-Karte demontieren (zur einfacheren Montage alle nach rechts folgenden Blindplatten demontieren).	
			04.03	Synchrokarte lösen und ca.10cm herausziehen.	
			04.04	Synchrokarte und I/O-Karte mittels Flachbandkabel verbinden.	
			04.05	Montage der verbundenen Synchro-/ und I/O-Karte.	
			04.06	Netzstecker und ggf. Akkumulator anschliessen und ITC2800 starten.	
			04.07	Funktionskontrolle durchführen (Power LED)	8.8.1
05	X	X	Definition der zu verwendenden Antenne: Standardmässig ist der Antennenumschalter in Position Einzelantennenbetrieb. In diesem Fall wird für den Empfang sowie die Sendung die selbe Antenne verwendet. Sollten Sie eine separate Empfangs-/ und Sendeantenne verwenden, muss der Antennenumschalter betätigt werden.		5.2

Tabelle 3 Checkliste Installationsvorbereitung

5.1.2 Installation vor Ort

Checkliste vor Ort-Installation					
Nr.	Master	Slave	Beschreibung		Kapitel
01	X	-	LAN-Kabel (min. Cat5) an RJ45-Ethernet-Schnittstelle anschliessen.		tbd
02	X	-	GPS-Antenne an Schnittstelle der GPS-Empfängerkarte montieren.		8.7.3
03	X/O	X/O	Ein-/ und Ausgangsleitungen gemäss Schema an die Synchro-/ bzw. I/O-Karte (O) anschliessen.		8.5.3 8.8.3
04	O	-	Lokalen redundanten Alarmgeber (wenn vorhanden) an eine der seriellen Schnittstellen des Base Station Controllers anschliessen (Verwendung des MIP11+ Kommunikationsprotokolls)		8.4.1
05	X	X	Koaxialkabel der Sende-/ und/oder Empfangsantenne anschliessen.		5.2
06	X	X	Erdungskabel vom Erdungspunkt des ITC2800, an einen in der Gebäude-Installation dafür zulässigen Erdungspunkt führen.		8
07	X	X	Vollgeladenen Akkumulator anschliessen		5.3
08	O	O	Extern zu speisende Geräte (wenn vorhanden) anschliessen.		5.5
09	X	X	Sicherstellen, dass Netzschalter des ITC auf Position 0 steht. Dann Netzkabel anschliessen.		tbd
10	X	X	ITC2800 einschalten		6.1
11	X	X	Laptop über die RJ45-Ethernet Schnittstelle mit dem ITC verbinden.		9.1
12	X	X	ITC Software-Konfiguration in der Service-Weboberfläche		
			12.01	Login mit Default-Benutzer, anschliessend eigenes Passwort festlegen.	9.2
			12.02	Basisstations ID eingeben (gemäss Planung vom Gesamtnetz)	9.4.1
			12.03	Standardfrequenz; Kanalabstand und Baudrate für Basisstation definieren. (gemäss Konfiguration vom Gesamtnetz)	9.4.1
	O	O	12.04	Alternativfrequenz, Kanalabstand und Baudrate für Basisstation definieren. (wenn vorhanden)	9.4.1
	X	X	12.05	Sendeleistung der Basisstation festlegen	9.4.1

Tabelle 4 Checkliste Installation Vor-Ort

Die bis zu diesem Punkt aufgeführten ITC Software-Konfigurationen entsprechen dem absolut erforderlichen Minimum an Konfigurationen in einem durch einen PNC verwalteten Netz. Die übrigen Konfigurationen

Überprüfung Antennenanlage ergänzen Messgerät Antenne direkt vorsehen und einbauen

5.2 Antenneninstallation

Damit die Basisstation innerhalb des Alarmierungsnetzwerks wie gewünscht erreichbar ist, sind bei der Installation der Antenne(-n) sind einige Punkte zu beachten. Der ITC2800 bietet die Möglichkeit eine Antenne für Senden und Empfangen zu verwenden (single antenna use), sowie auch die Möglichkeit eine separate Antenne für das Senden bzw. das Empfangen zu verwenden (dual antenna use). Ab Werk wird der ITC2800 für den single antenna use ausgeliefert.

Im Vorfeld der Installation ist mit dem verantwortlichen Funknetzplaner abzuklären, welches Antennenkonzept für die Basisstation vorgesehen ist. Sollten die Verwendung getrennter Sende-/ und Empfangsantennen vorgesehen sein, so kann die Betriebsart der Antennenanschlüsse mittels des Schiebeschalters auf der Rückwand des ITC2800 auf «dual antenna use» geändert werden. Der freiliegende Koaxialanschluss, welcher im «single antenna use» verwendet wird dient im Dualantennenbetrieb als Anschluss für die Tx-Antenne (Sende-Antenne). Der optionale Koaxialanschluss der Rx-Antenne (Empfangs-Antenne) wird ausschliesslich im Dualantennenbetrieb verwendet.

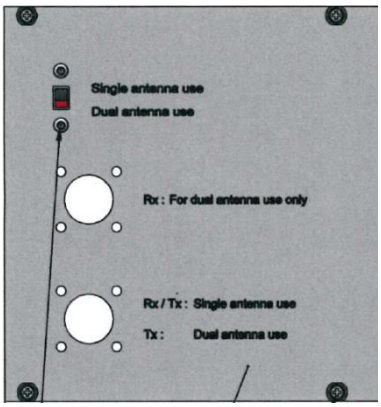


Abbildung 2 Anschlüsse Antennen

Tx-Antenne (Sende-Antenne):

Die Tx-Antenne sollte möglichst freistehend installiert werden. Insbesondere von elektrisch leitenden Gegenständen und Wänden sollte sie ferngehalten werden. Der absolute Abstand zu umliegenden Gegenständen sollte im Minimum 6cm betragen und wann immer möglich 70cm. Andernfalls absorbieren die umliegenden Gegenstände die Leistung des Strahlungsfelds. Dies beeinträchtigt die Sendeleistung und damit die Reichweite der Basisstation. Die Antenne ist jeweils vertikal auszurichten, so ist die höchstmögliche Rundstrahlungsleistung gewährleistet. Die Ausnahme bildet eine Richtstrahlantenne, welche horizontal in Richtung des Empfängers zu installieren ist.

Rx-Antenne (Empfänger-Antenne):

Auch die Rx-Antenne ist nach Möglichkeit freistehend zu installieren und von elektrisch leitenden Gegenständen, Wänden und insbesondere elektronischen Geräten (PC, Monitoren, LED-Leuchten, etc.) fernzuhalten. Die Abstände betragen auch hier im absoluten Minimum 6cm, wann immer möglich sollten jedoch 70cm oder mehr Abstand vorgesehen werden. Nichteinhaltung hat zur Folge, dass die Richtwirkung der Empfangsantenne beeinflusst wird oder der Empfänger unter einem erhöhten Rauschpegel leidet. Bei der Standortwahl ist darauf zu achten, dass die Empfangsantenne nicht in der Nähe von Sendegeräten (Mobiltelefonen, Drahtlosgeräten, etc.) aufgestellt werden. An erhöhten Standorten (Hochhäuser oder Türmen) kann der Empfänger unter Interferenzen und Intermodulationen von Hochleistungssendern (Digitalradio, TV, etc.) leiden, dies auch bei mehreren Kilometern Entfernung.

5.3 Anschluss vom Akkumulator

Damit die Basisstation auch bei Netzstörungen oder längeren Ausfällen weiterhin funktioniert, ist es empfohlen einen Akkumulator am ITC anzuschliessen. Der vorgesehene Anschluss für den Akkumulator befindet sich auf der Rückwand (siehe Kapitel 8.1.2). Der einzusetzende Kabelquerschnitt der Leistungsleitung steht in Abhängigkeit vom maximalen Ladestrom, welcher seitens des Akkumulators geliefert wird.

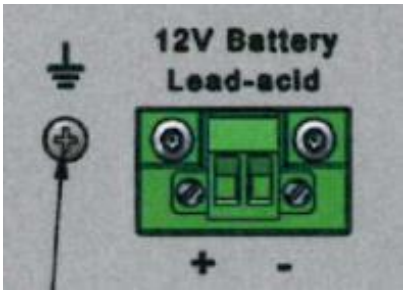


Abbildung 3 Anschluss Akkumulator

Die Laderegelung des ITC-Netzteils (PS19) ist auf die typgerechte Laderegelung von 12V Bleisäurebatterien mit AGM-Technologie (Absorbent Glass Mat) optimiert, generell dürfen ausschliesslich Bleiakkumulatoren am Gerät angeschlossen werden. Die vom PS19 unterstützte typgerechte Ladung, sowie die Möglichkeit den Ladestrom gemäss Datenblatt des Akku-Herstellers zu konfigurieren erlauben es die Akkulebensdauer zu maximieren und so die laufenden Betriebskosten auf ein notwendiges Minimum zu reduzieren.

⚠ Achtung:

- Stellen sie vor dem Anschliessen eines Akkumulators sicher, dass das Netzteil (PS19) immer ausgeschaltet ist. Der Hauptnetzschalter muss in Position 0 sein (siehe Kapitel 8.3.1)
- Die Abgehende Akkuspannung darf nie über 16V liegen, da sonst die Gefahr der Beschädigung des Geräts besteht. Liegt die Akkuspannung eines neu angeschlossenen Akkumulators unter 12V so wird dieser vom Netzteil als Defekt detektiert. Einzig im Akkubetrieb wird der Akku bis maximal 10.6V entladen.

ℹ Hinweis:

- Anstelle mehrerer Akkumulatoren mit kleiner Kapazität, ist der Anschluss eines Akkumulators mit grosser Kapazität vorzuziehen. Dies aus Gründen der Langlebigkeit der Akkus.
- Nach Entladung des Akkumulators ist dieser möglichst schnell wieder aufzuladen.
- Bei Lagerung des Akkus auf kühle Umgebungstemperatur achten (nicht < 0°C)
- Denn Akku im Minimum alle sechs Monate einmal komplett aufladen
- Keine teilentladenen Akkumulatoren einlagern.
- Die Selbstentladung eines Bleiakkus liegt bei ca. 3 bis 5% pro Monat. Es wird empfohlen den Akku bei Unterschreitung eines Ladezustands von 60% (ca. Spannung 12.4V) zu laden. Halten Sie sich wenn vorhanden an die Angaben des Akku-Herstellers.
- Im Falle einer Einlagerung der Basisstation sollte der Akkumulator stets vom ITC getrennt werden um die Entladung zu verzögern.

5.3.1 Anschluss der Sense-Leitung

Das Netzteil (PS19) bietet die Option diverse Angaben zum Zustand des angeschlossenen Akkumulators zu überwachen. Damit dies möglich ist, sind nebst den beiden Leistungsleitungen auch die Sense-Leitungen am dafür vorgesehenen Anschluss auf der Rückwand des ITC anzuschliessen (siehe Kapitel 8.1.2). Der Mindestkabelquerschnitt der Sense-Leitung beträgt

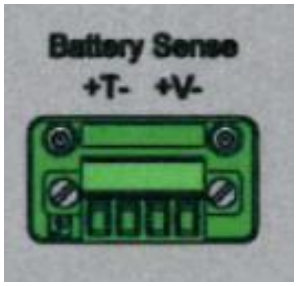


Abbildung 4 Anschluss Sense-Leitung

5.3.2 Anschluss des Temperaturfühlers

Eine weitere Option für die Überwachung des Betriebszustands bietet der Anschluss eines externen Temperaturfühlers, dieser kann beispielsweise dazu dienen die Temperatur am Akkumulator bzw. dessen direkter Umgebung zu messen. Die Leitungen des Temperaturfühlers können am dafür vorgesehenen Anschluss auf der Rückwand des ITC angeschlossen werden (siehe Kapitel 8.1.2).

Abbildung 5 Anschluss Temperaturfühler

Zu diesem Zweck kann ein auf dem Markt erhältlicher NTC-Thermistor (Negative Temperature Coefficient Thermistor) beschafft und mit dem ITC verbunden werden. Damit die Betriebstemperatur korrekt berechnet wird, muss der angelegte Thermistor eine Materialkonstante [B] von 3984K aufweisen.

5.4 Anschluss der GPS-Antenne

Der GPS-Empfänger liegt auf dem Print der GPS-Empfängerkarte (siehe Kapitel 8.7.1). Das GPS-Signal ist zwingende Voraussetzung bei einer Master-Basisstation und wird für die Synchronisierung des Netzes benötigt. Das Signal der GPS-Antenne wird mittels eines Koaxialkabels, über die SMA-Buchse der Empfängerkarte an den GPS-Empfänger weitergeleitet. Folgende Punkte sind bei der Auswahl der GPS-Antenne zu beachten:

- Es dürfen nur aktive GPS-Antennen angeschlossen werden.
- Der Einsatz von kombinierten GPS/Mobildaten Antennen ist zu vermeiden.
- Die Betriebsspannung der GPS-Antenne muss 3.3V oder 5V betragen.
- Die Antenne weist eine Bandbreite von 1575MHz ±5MHz auf.
- Das GPS-Signal muss nach Abzug der Dämpfungen zwischen GPS Antenne und GPS-Empfänger einen Gewinn von mindestens 5dB aufweisen.

Für die Berechnung wurden beispielhaft auf dem Markt erhältliche Produkte ausgewählt und anhand der auf den Datenblätter vorhandenen Informationen berechnet. Mit Vorgabe des Antennengewinns der gewählten Antenne und deren Toleranzbereich lässt sich die maximal zulässige Gesamtdämpfung des Kabels bestimmen. Bei den verschiedenen Kabeln ist jeweils die Dämpfung pro Meter angegebene, sodass auf die maximale Länge des Koaxialkabels zurückgeschlossen werden kann. Auch Kabel mit grösseren Durchmessern sind zulässig, dort muss jedoch ein entsprechender Adapterstecker vorhanden sein, welcher den Anschluss an der SMA-Buchse der Empfängerkarte ermöglicht.

Antenne:			**Antenngewinn**
Bullet III GPS-Antenne (Hersteller : Trimble)			30dB ±3MHz
Koaxialkabletyp:	**Dämpfung [dB/m]**	**Max. Länge**	**Gesamtdämpfung**
RG-316/RG-188	1.20	18.3m	22dB
RG-58 PE	0.95	23.1m	
RG-142	0.65	33.8m	
LowLoss240flex	0.41	53.6m	
			min. 5dB / max. 11dB

⚠ Achtung:

Beachten Sie beim Anschluss der GPS-Antenne die vom Hersteller angegebenen Installationshinweise. Sehen Sie zudem den Einbau eines Blitzschutzes an der GPS-Antenne vor, um Schadensrisiken an Ihrer Basisstation auf ein Minimum zu begrenzen.

5.5 Speisung externer Geräte

Die ITC2800 bietet die Möglichkeit externe Geräte zu Speisen. Das externe Gerät kann dazu an der Anschlussklemme mit Beschriftung 13.5V/1A max. an der Rückwand des ITC angeschlossen werden (siehe Kapitel 8.1.2). Der einzusetzende Kabelquerschnitt muss mindestens 1.5mm^2 betragen. Das Gerät kann maximal mit 13.5V und 1A gespiesen werden.

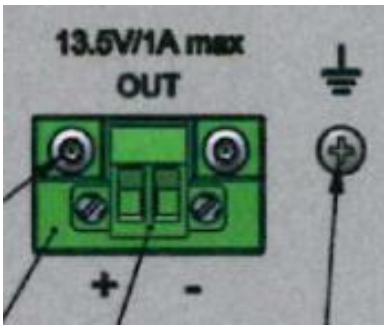


Abbildung 6 Anschluss externer Geräte

⚠ Achtung:

Der 13.5V-Ausgang ist nicht kurzschlusssicher!

Wird ein externes Gerät gespiesen, wird der Akku im Falle eines Stromausfalles zusätzlich belastet und wird entsprechend kürzer den DAU speisen können.

6 Bedienung im Betrieb

Nachfolgend werden die gängigen Betriebsszenarien des ITC2800 beschrieb. Die Ablauffolge für die verschiedenen Tätigkeiten wird dabei in Form einer tabellarischen Checkliste dargestellt. Darin werden die durchzuführenden Aktionen aus Sicht des Anwenders, sowie die jeweilige Reaktion des ITC2800 beschrieben. Für Detailinformationen, zu den jeweils zu betätigenden oder beachtenden Elementen des ITC, beachten Sie die Verweise auf die jeweiligen Kapitel.

6.1 Ein-/ und Ausschalten des ITC2800

Nachdem Sie den ITC2800 wie in Kapitel 5 beschrieben erfolgreich installiert haben, können Sie die Erstinbetriebnahme durchführen. Hinsichtlich des Ein-/ bzw. Ausschaltablaufs unterscheidet sich die Erstinbetriebnahme nicht von späteren Starts bzw. Geräte-Shutdowns.

Befolgen Sie zum Einschalten des Geräts den nachfolgend beschriebenen Ablauf:

Checkliste Einschalten			
Nr.	Aktion	Reaktion	Kapitel
01	Hauptnetzschalter in Position 1 schalten.	Warten bis ITC2800 vollständig hochgefahren ist. Erkennbar, an den LEDs der RC bzw. SC-Karte, diese leuchten alle zweimal nacheinander auf.	8.3.1 / 8.5.1 / 8.6.1

Tabelle 5 Checkliste Gerätestart

Sollten Sie den ITC2800 im Rahmen von Wartungsarbeiten o.Ä. vom Stromnetz trennen müssen, achten Sie darauf, das Gerät im Vorfeld ordnungsgemäss herunterzufahren. Befolgen Sie zum Ausschalten des Geräts den nachfolgend beschriebenen Ablauf:

Checkliste Ausschalten			
Nr.	Aktion	Reaktion	Kapitel
01	Shutdown-Taste an der SC-Karte während min. 7 Sekunden gedrückt halten.	Warten bis Transmit-/ und Status-LED der SC-Karte kurz aufblinken. Sollte dies nicht der Fall sein, Schritt 01 wiederholen.	8.5.1
		Sobald Transmit und Status LED beide konstant leuchten, weiter mit Schritt 02.	
02	Hauptnetzschalter in Position 0 schalten	ITC2800 ist ausgeschaltet.	8.3.1

Tabelle 6 Checkliste Gerät herunterfahren

6.2 Übersicht Statusleuchten

Statusleuchten					
PS19	**BSC**	**GPS**(optional)	**RC09**	**SC**	**I/O**(optional)
siehe Kapitel 8.3	siehe Kapitel 8.4	siehe Kapitel 8.7	siehe Kapitel 8.6	siehe Kapitel 8.5	siehe Kapitel 8.8
Power OK	PWR	Power	Power	Power	Power
Battery Operation	IDE	Synch	Receive	Transmit	
Battery Low			Status	Status	
Battery Charging			RSSI+		
Wire Break			RSSI-		
Fuse Alarm			Master		

Tabelle 7 Übersicht Statusleuchten

Betriebsmodus	PS19						BSC		GPS		RC09						SC			I/O
	Power OK	Battery Operation	Battery Low	Battery Charging	Wire Break	Fuse Alarm	PWR	IDE	Power	Synch	Power	Receive	Status	RSSI+	RSSI-	Master	Power	Transmit	Status	Power
Netzbetrieb																				
Normalbetrieb	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON/ OFF	OFF	ON	ON/ OFF	(*2)	ON	ON/ OFF	OFF	ON
Leistungsleitung nicht korrekt am Akku angeschlossen	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON/ OFF	OFF	ON	ON/ OFF		ON	ON/ OFF	OFF	ON

Tabelle 8 Übersicht Betriebsmodus

(Work in Progress) => Ergänzung zu Unterkapiteln (siehe Kapitel 8)

2 Bei Basisstationen, welche als Master betrieben werden, ist die LED ON, ansonsten OFF.

7 Wartung und Unterhalt

Bei der Entwicklung des ITC2800 wurden aufgrund des sicherheitskritischen Einsatzgebiets des Geräts auch Kriterien wie Langlebigkeit und eine geringe Wartungsintensität hoch gewichtet. In vielen Fällen befinden sich die Basisstationen an Orten, welche nur sporadisch von Servicetechnikern oder Unterhaltspersonal besucht werden. Zur Wahrung der Zuverlässigkeit beziehungsweise auch der Qualität des Alarmierungsnetzes empfiehlt Swissphone im Minimum einmal alle zwei Jahre, besser einmal jährlich, diverse Checks und präventive Wartungsmassnahmen am ITC2800 durchzuführen.

Insbesondere bei Alarmierungsnetzwerken mit einer grossen Anzahl an Basisstationen ist es empfehlenswert, die Informationen zu den verschiedenen Basisstationen zentralisiert zu verwalten und die Dokumentation für alle beteiligten Personen zugänglich zu machen. Swissphone empfiehlt im Minimum die nachfolgenden Informationen zu den verschiedenen Standorten zu dokumentieren:

- Aussagekräftiger und eindeutiger Name der Basisstation, sowie eineindeutige ID
- Adresse und Koordinaten der Basisstation (inkl. Anfahrtsbeschrieb)
- Zugangsinformationen zur Räumlichkeit (Schlüssel, Badge, etc.)
- Dokumentation der für die Basisstation spezifischen Konfigurationen (Segmentzuweisung, Ringkonfiguration, etc.)
- Anlagendaten (Seriennummer, Speisung, Erdung, …)
- Dokumentation der Wartungshistorie

7.1 Status-Überwachung ITC2800

Der ITC2800 ist modular aufgebaut und kann je nach Kundenbedürfnissen mit verschiedenen Modulen bestückt werden. Das Graphical User Interface (GUI) des ITC2800 überwacht diverse Betriebsdaten der einzelnen Module und zeigt deren Betriebsstatus an. Da das GUI des ITC in den meisten Fällen nur zur Konfiguration oder allfälligen Fehlerursachenanalyse genutzt wird, sendet der ITC via POCSAG regelmässig eine Statusrückmeldung an den PNC. Die Instanz, welche für den Betrieb des Alarmierungsnetzwerks zuständig ist, kann so den Status der einzelnen Basisstationen jederzeit Abfragen und wenn nötig darauf reagieren. Zur Planung einer allfälligen Intervention können zudem auch die ausführlichen Betriebsdaten einer Station abgefragt werden. Eine Kontrolle der Status ist daher nicht zwingend erforderlich.

7.2 Wartungsablauf

Checkliste für Wartung und Unterhalt des ITC2800			
Nr.		Wartungsschritt	Kapitel
01		Sichtprüfung der Anlage:	
	01	Prüfen Sie die das User Interface (Signalleuchten) auf angezeigte Fehler	6.2
	02	Prüfen Sie den Sitz der verschiedenen elektrischen Verbindungen	
	03		

Tabelle 9 Checkliste Wartungsablauf

Diverse Infos sind vorhanden bspw. auch das Vorgehen, wie es aktuell im Telepagenetz durchgeführt wird. Zu definieren: Was ist sinnvollerweise bei der Wartung zu erledigen (Maxumfang => Idealzustand nice to have) => Was ist realistischerweise umsetzbar mit Messmitteln etc. Bei Messungen muss zudem definiert werden, zwischen welchen Anschlüssen + Zielwert + Toleranzwert für i.O + Bedeutung abweichender Werte.

Akkublähung
Ausgangsleistung Sender (+/- 14%)
Reflektionsfaktor Antenneninstallation (V-SWR <1.5)
Funktionstest anliegender I/O Geräte

8 Hardwarekomponenten ITC2800

Dieses Kapitel beschreibt die verschiedenen Hardware-Komponenten des ITC2800. Im Kapitel 8.1 wird die ITC-Hardware als Gesamtprodukt beschrieben. In den weiteren Unterkapiteln werden die modularen Einschübe bzw. deren Funktionalität beschrieben.

8.1 ITC2800-Hardware

8.1.1 Frontansicht

Abbildung 7 Frontanischt ITC2800

Die obige Grafik zeigt die Frontansicht des ITC2800 in Vollbestückung. Der effektive Lieferumfang kann abweichen, da je nach Kundenbedürfnissen auf einzelne der Module verzichtet werden kann. Die beiden Einschubmodule BSC und RC09 bieten zudem die Möglichkeit auch nachträglich mit Zusatzfunktionalitäten aufgerüstet zu werden. Die verschiedenen Einschubmodule und deren Erweiterungsmöglichkeiten sind nachfolgend aufgelistet und in den nachfolgenden Kapiteln im Detail beschrieben.

Nr.	Einschubmodul	Erweiterungsmöglichkeit
1	Netzteil (PS19)	
2	Base Station Controller (BSC)	LTE-Modem
3	GPS-Empfängerkarte	
4	Digitale Decoder Karte (RC09)	Zusatzprint zur Aussendekontrolle
5	Synchrokarte (SC2000)	
6	I/O-Karte	
7	Blindplatte freier Platz für optionale Einschübe	
8	Blindplatte freier Platz für optionale Einschübe	
9	Sende-/Emfpangseinheit (TRx19)	

8.1.2 Rückansicht

An der Rückwand des ITC2800 sind diverse Anschlüsse, sowie ein Schalter, für die Definition des Antennenbetriebs vorhanden. Diese verschiedenen Anschlüsse werden nachfolgend genannt.

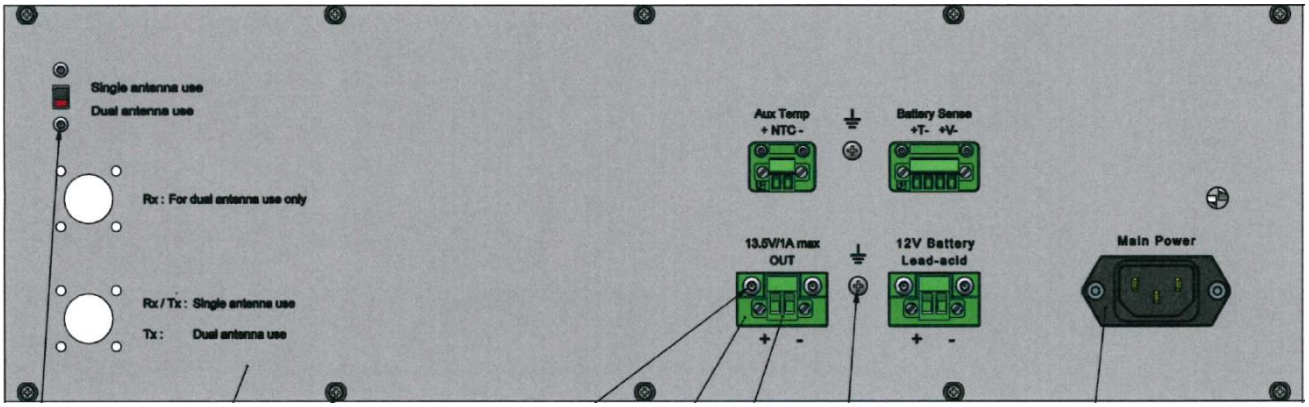


Abbildung 8 Rückansicht ITC2800

Nr.	Anschluss	Beschreibung
1	Antennenumschalter	Einstellung Einzel-/ oder Dualantennenbetrieb
2	Koaxialanschluss Typ N 50Ω	Einzelantennebetrieb: Inaktiv Dualantennenbetrieb: Rx (Empfangsantenne)
3	Koaxialanschluss Typ N 50Ω	Einzelantennebetrieb: Tx/Rx-Kombiantenne Dualantennenbetrieb: Tx (Sendeantenne)
4	Aux Temp NTC	Anschluss für Temperaturfühler am Akku
5	13.5V/1A max. OUT	Anschluss für die Speisung externer Geräte
6	Battery Sense	Anschluss für die Sense-Leitung des Akkus
7	12V Battery	Anschluss für die Leistungsleitungen des Akkus
8	Stromnetz-Hauptanschluss	Kaltgerätestecker nach IEC-60320 C13 für

Die Details zu der Verwendung der verschiedenen Anschlüsse werden im Kapitel 5.1 (Installation der ITC2800 Basisstation) beschrieben.

8.2 Sende-/ Empfangseinheit (TRx19)

8.2.1 Modulbeschreibung

Die Sende-/ Empfangseinheit (TRx19) ist sowohl für das Aussenden, sowie auch das Empfangen der POCSAG-Meldungen zuständig. Je nach geographischem Markt und dessen geltenden Regulatorien sind verschiedene Frequenzbänder und zulässige Sendeleistungen vorgegeben. Durch die Verwendung des jeweiligen TRx19-Einschubmoduls, kann der ITC2800 für die jeweilige Gegebenheit zulässig gemacht werden. Es wird zwischen folgenden Varianten des TRx-Moduls unterschieden:

Frequenzband: UHF (Ultra High Frequency) 400-470MHz
Sendeleistungen: Bereich 1W bis 25W konfigurierbar in 1 Watt-Schritten
Bereich 10W bis 40W konfigurierbar in 1 Watt-Schritten

Frequenzband: VHF (Very High Frequency) 136-174MHz
Sendeleistungen: Bereich 1W bis 25W konfigurierbar in 1 Watt-Schritten
Bereich 10W bis 50W konfigurierbar in 1 Watt-Schritten

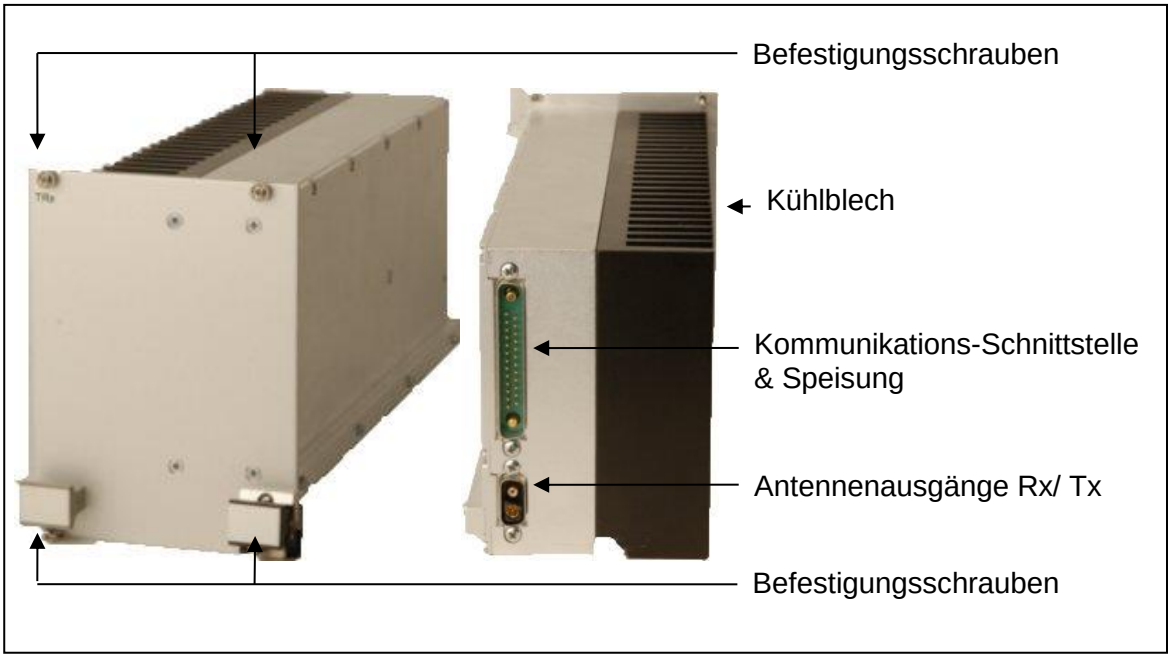


Abbildung 9 Komponentenansicht TRx19

8.2.2 Technische Spezifikationen

Generelle Funkdaten zur ITC2800	
Frequenzbänder (Varianten)	TRx19 25W-VHF & 50W-VHF: 136-174MHz TRx19 25W-UHF & 40W-VHF: 400-470MHz
Frequenzstabilität (Träger):	±0.5ppm
Kanalabstand:	Konfigurierbar : 12.5kHz ; 20kHz ; 25kHz
Modulations-/Demodulationsart:	DFSK mit 2.2kHz Hub (bei 12.5kHz Kanalabstand) DFSK mit 4.2kHz Hub (bei 20kHz Kanalabstand) DFSK mit 4.7kHz Hub (bei 25kHz Kanalabstand)
Schaltbandbreite:	Entspricht dem ganzen Frequenzbereich des Frequenzbands.
Audiobandbreite	300-3000Hz (Flach oder mit De-Emphasis)
Antennenanschluss:	2x 50Ω, direkt auf N-Buchsen an Rückwand
Signalrichtung (Rx/Tx)	Wechselbetrieb (Halbduplex)
Temperatur Verstärkungsstufe (PA)	Max. 110°C

Tabelle 10 Generelle Funkdaten ITC2800

Sender (Tx)	
Leistung (Varianten)	TRx19 25W : 1-25W in 1 Watt-Schritten TRx19 40W: 10-40W in 1 Watt-Schritten TRx19 50W: 10-50W in 1 Watt-Schritten
Frequenzoffset	Konfigurierbar: 0Hz; ±150Hz; ±300Hz; ±450Hz; ±600Hz
Erkennung Fehlanpassung Antenne	TRx19 25W: 5-25W TRx19 40W: 10-40W TRx19 50W: 10-50W
Intermodulationsdämpfung(*3):	TRx19 25W-VHF: >48.6dB (+/-2.5dB Ungenauigkeit) TRx19 25W-UHF: >48.0dB (+/-2.5dB Ungenauigkeit)
Nachbarkanalleistung:	TBD
Nebenaussendungen < 1GHz:	keine Nebenwellen > -36dBm

Tabelle 11 Technische Spezifikationen TRx19 (Senden)

Empfänger (Rx)	
Empfindlichkeit:	<-110dBm bei 1200Bd Pocsag
Frequenzoffset	Kein Frequenzoffset
Nachbarkanaldämpfung:	TRx19 25W-VHF: > 66.6dB (bei 12.5kHz Kanalabstand) TRx19 25W-UHF: > 66.6dB (bei 12.5kHz Kanalabstand)
Intermodulationsdämpfung:	TRx19 25W-VHF: > 74.4dB TRx19 25W-VHF: > 70.5dB
Nachbarkanalleistung:	TBD
Nebenaussendungen < 1GHz:	keine Nebenwellen > -36dBm

Tabelle 12 Technische Spezifikationen TRx19 (Empfangen)

3 Aufgrund der Intermodulationsdämpfung ist eine Multi-Site Installation ohne Zirkulator nicht zulässig (Details siehe Kapitel 3.3).

8.3 Netzteil (PS19)

8.3.1 Modulbeschreibung

Das Netzteil liefert eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV-Funktion) für die Basisstation. Sie versorgt die Basisstation sowohl im Netzbetrieb wie auch im Notstrombetrieb (Akkumulator) mit folgenden Systemspannungen:

- Ausgang 1 +13.8V
- Ausgang 2 +5.1V im Leerlauf 5.15V

Im Notstrombetrieb (Speisung vom Akkumulator) sowie während des Ladevorgangs entspricht die Spannung am Ausgang 1 jeweils der Spannung des Akkumulators. Das Netzteil ist als Einschub-Modul gestaltet.

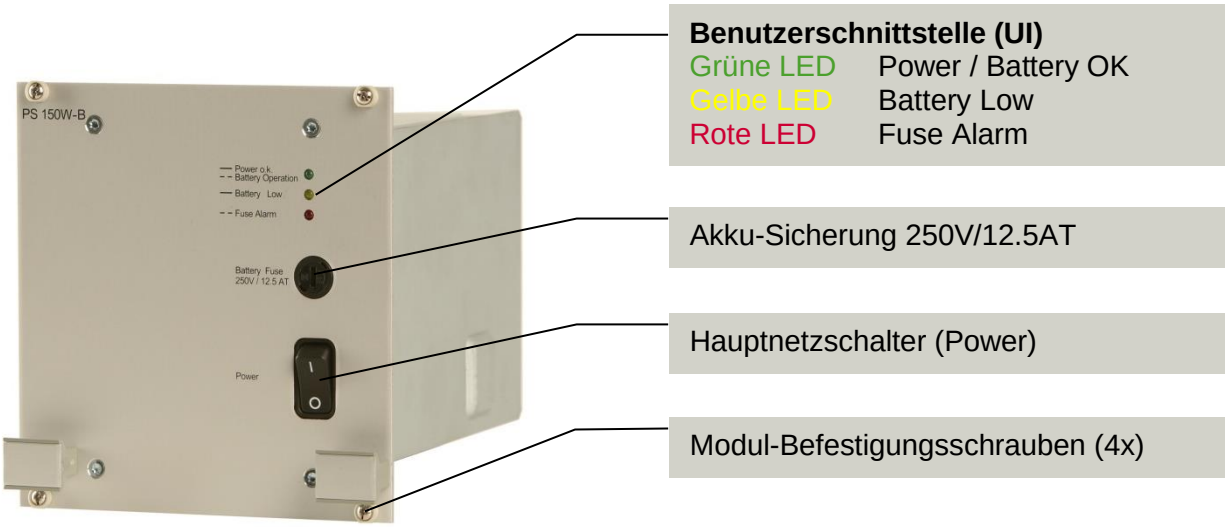


Abbildung 10 Komponentenansicht PS19

Die Benutzerschnittstelle des Netzteils besteht aus drei LED-Leuchten, welche die verschiedenen Status anzeigen. Die Bedeutung der verschiedenen Lichtsignale wird in der nachfolgenden Tabelle beschrieben.

LED-Belegung		
Grün	an	Die Basisstation ist im Netzbetrieb eingeschaltet (Power OK).
	blinkend	Netzunterbruch, Speisung vom Akku (Battery Operation).
	aus	Die Basisstation ist ausgeschaltet / an keiner Speisung angeschlossen.
Gelb	an	Die Akkuspannung hat den kritischen Wert von 10.6V unterschritten (Battery Low) - Alarmierung ist nicht mehr möglich. Der Controller wird heruntergefahren und ca. 30 Sekunden später schaltet das Netzteil aus, um eine Tiefentladung des Akkus zu verhindern. Die LED leuchtet bis zur Abschaltung des Netzteils.
	blinkend	Der Akku wird geladen (Battery Charging, nur bei Speisung ab Netz).
Rot	an	Kabelbruch (Wire Break): Ein beim Einschalten des Netzteils angeschlossener Akku ist nicht mehr angeschlossen / kann nicht mehr detektiert werden.
	blinkend	Defekte Netzteil-Sicherung (Fuse Alarm).

Tabelle 13 LED-Belegung PS19

Sobald die Spannung des Akkumulators im Notbetrieb unter 10.6V absinkt, wird die Basisstation heruntergefahren und ausser Betrieb genommen. Sie verbleibt ausser Betrieb bis eine Netzspeisung erfolgt. Wenn das Netzteil nach einem Battery Low-Zustand wieder Netzspannung zugeführt bekommt, lädt dies während ca. 70s den Akkumulator bevor die Systemspannungen wiederhergestellt werden und die Basisstation wieder hochfährt. Der Akkumulator wird anschliessend im Betrieb geladen.

Hinweis:

Falls keine Netzspeisung vorhanden ist und auch die Akkuspannung unter 10.6V liegt kann der Akku gewechselt und der DAU wieder in Betrieb genommen werden. Der neue Akku muss dabei mindestens eine Spannung von 11.8V aufweisen.

8.3.2 Technische Spezifikationen

Abhängig von der Eingangsspannung und der Netzfrequenz des Kunden, sind verschiedene Netzteile mit unterschiedlichen Nennleistungen verfügbar. Der tabellarischen Übersicht im Kapitel 8.9 lässt sich entnehmen, welches Netzteil in Ihrer Basisstation verwendet ist. Nachfolgend finden Sie die Spezifikationen der Gleichstrom (DC) beziehungsweise Wechselstrom (AC) Netzteile.

8.3.3 Spezifikationen AC-Netzteile

Technische Daten PS19 (AC Versionen)		
Typ	PS19 140W	PS19 200W
Eingangsspannung:	197-265VAC / 47-63Hz	90-265VAC / 47-63Hz
Ausgangsleistung:	140W	200W
Ausgang 1 (Netzbetrieb)	13.8V +0.1V/-0.2V, 8A	13.8V +0.1V/-0.2V, 12.5A
Ausgang 1 (Ladebetrieb)	10.8V…14.4V	10.8V…14.4V
Ausgang 1 (Akkubetrieb)	10.6V…14.4V	10.6V…14.4V
Überstromschutz Ausg. 1	9A typ., non latching	14A typ., non latching
Ausgang 2	5.1V, 5.5A	5.1V, 5.5A
Überstromschutz Ausg. 2	6A typ., non latching	6A typ., non latching
Tiefentladeschutz:	Ja, bei 10.6V	Ja, bei 10.6V
Ladestrom	1A…5A (konfigurierbar)	1A…10A (konfigurierbar)
Schutz Akku-Anschluss	Überstrom- und Verpolungsschutz elektronisch, Sicherung 20AT	
Autonomie im Akkubetrieb:	>5h, mit Akku 12Ah (Sendeleistung 15W und Tx:Rx=1:4min)	
Wirkungsgrad:	>90% (Last: 5A an Ausgang 1, 2A an Ausgang 2)	
Formfaktor	3 HE x 24 TE	3 HE x 24 TE

Tabelle 14 Technische Spezifikationen PS19

8.3.4 Spezifikationen DC-Netzteile

Eine Version des PS19 für den Betrieb ab einer externen -48VDC-Quelle ist zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokuments in Arbeit.

8.4 Base Station Controller (BSC)

8.4.1 Modulbeschreibung

Beim Base Station Controller (BSC) handelt es sich um einen Single-board-computer bzw. embedded PC, welcher über eine Flashdisk als Speichermedium verfügt. Nebst der Datenverarbeitung steuert der BSC auch die verschiedenen Ein-/ und Ausgänge. Weiter hostet der BSC das ITC-GUI (Graphical User Interface) auf welchem die Software-Konfigurationen vorgenommen werden können.

Der BSC (G-T16R) ist optional mit einem internen LTE-Modem verfügbar. Basisstationen ohne LTE-Konnektivität lassen sich mittels LTE-Nachrüstungskit (siehe Kapitel 8.9) aufrüsten. Der BSC ist als Einschub-Modul gestaltet, die Bestandteile werden in nachfolgender Grafik beschrieben. Alle blau dargestellten Bestandteile sind nur beim BSC mit internem LTE-Modul vorhanden, beziehungsweise Bestandteil des Nachrüstungskits.

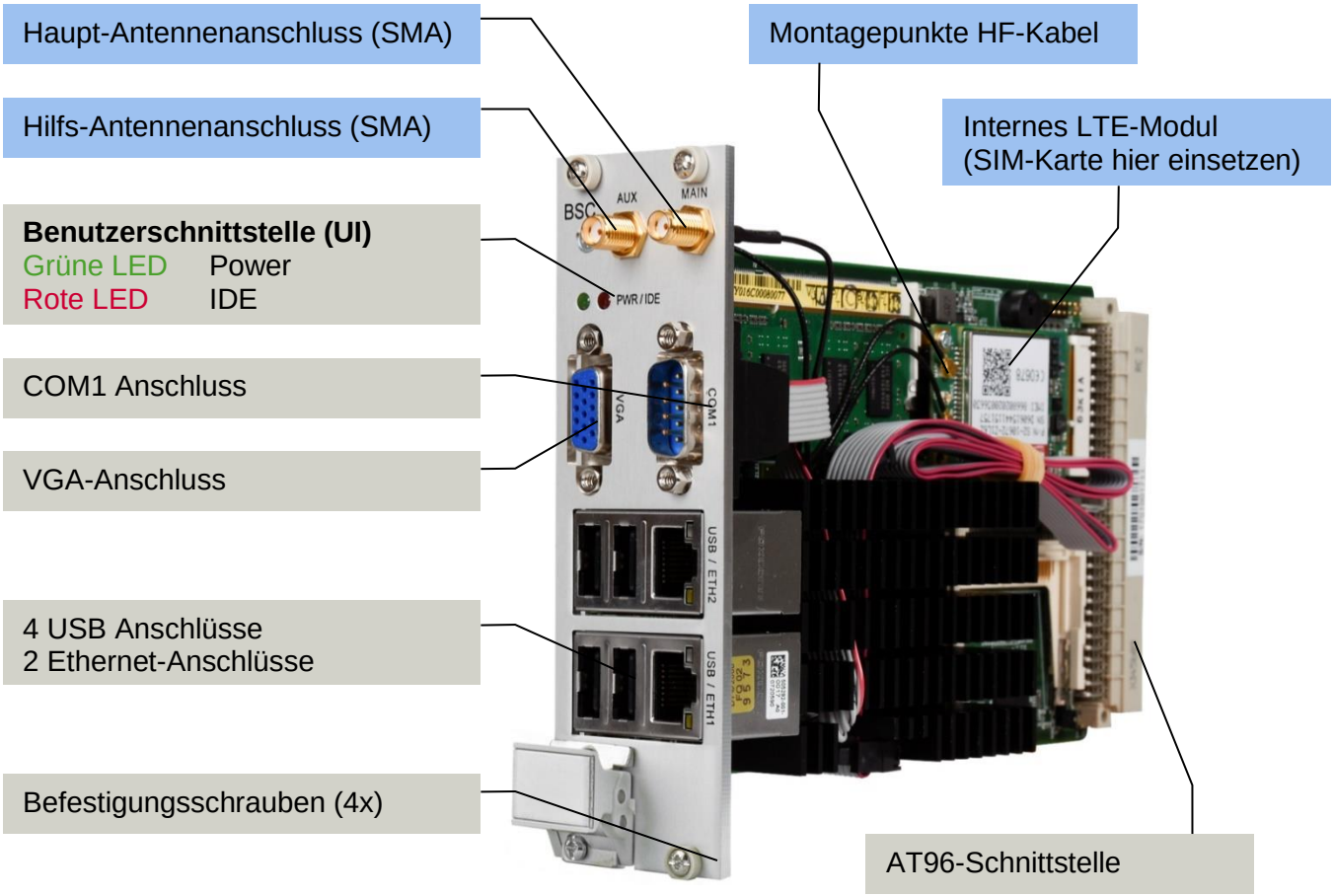


Abbildung 11 Komponentenansicht BSC

Die Benutzerschnittstelle des BSC besteht aus zwei LED-Leuchten, welche die verschiedenen Status anzeigen. Die Bedeutung der verschiedenen Lichtsignale wird in der nachfolgenden Tabelle beschrieben.

LED-Belegung		
Grün	an	In Normalbetrieb
	aus	Basisstation ausgeschaltet, oder BSC nicht mit Spannung (5V) versorgt
Rot	blinkend	Bei Zugriff auf die Karte
	aus	In Normalbetrieb und bei fehlender Spannungsversorgung

Tabelle 15 LED-Belegung BSC

8.4.2 Technische Spezifikationen

Der im BSC verbaute embedded PC verfügt über folgende Hardware und Software-Eigenschaften:

Technische Daten BSC (G-T16R)	
CPU	615MHz, 64-Bit
RAM	1 GB
Flashdisk	2 GB
Betriebssystem	Linux
Peripherieanschlüsse	1x VGA 1x COM1 2x Gigabit Ethernet RJ45 4x USB 2.0

Tabelle 16 Technische Spezifikationen BSC

8.4.3 Anschluss von Antennen am BSC

Falls der BSC über kein internes LTE-Modul verfügt, kann dies auch nachträglich nachgerüstet werden (Artikelnummer siehe Kapitel 8.9).

8.5 Synchrokarte (SC2000)

8.5.1 Modulbeschreibung

Die Synchrokarte (SC) steuert die zeitsynchrone Weiterleitung von Daten an den Sender. Im Synchromodul sind folgende Funktionen integriert:

- Sync-Impuls Detektion (Über den AT96-Bus wird ein Impuls zur Synchronisierung der Daten von der RC-Karte gesendet)
- Optokoppler-Anschlüsse für In-/ und Output. (An den Eingängen können Spannungen von 10V bis 20V angelegt werden.

Das Synchro-Modul besteht im Kern aus einem µs-Zähler und einem Zwischenspeicher für die Sendedaten. Es werden Standard-Komponenten und FPGA-Logik (Field-programmable Gate Array) eingesetzt. Der Zähler läuft 2^{28} µs (ca. 4.5 Minuten) und beginnt dann wieder bei null. Er kann über ein Register vom BSC aus abgefragt werden. Verschiedene Register stehen zur Verfügung, um Start-, Stopp- und Umschalt-Referenzzeitpunkte zu setzen. Der Sendedatenspeicher ist so gross, dass mindestens 1 Minute mit 2400 bit/s kontinuierlich gesendet werden kann. Das Synchro-Modul hat Europa-Karten-Format (3 HE) und wird auf den AT96-Bus gesteckt. Auf der Frontseite befinden sich die folgenden Buchsen, Tasten und Anzeigen:

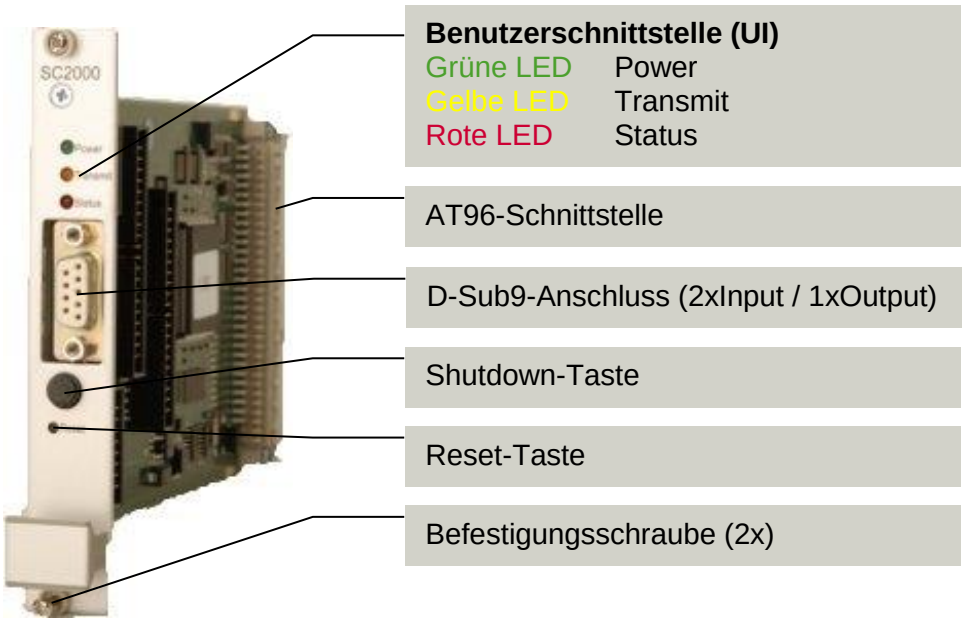


Abbildung 12 Komponentenansicht SC2000

Die beiden Bedienertasten haben die folgenden Funktionen:

Shutdown-Taste: Damit der ITC2800 ordnungsgemäss heruntergefahren wird ist die Shutdown-Taste während 7s gedrückt zu halten. Betätigen Sie den Hauptnetzschalter am PS19 (siehe Kapitel 8.3.1) erst dann, wenn die SC-Karte korrekt heruntergefahren wurde.

Reset-Taste: Mit der Reset-Taste kann ein Fehler, welcher auf dem SC2000 angezeigt wird zurückgesetzt werden, beachten Sie dass die Reset-Taste nur dann betätigt werden darf, wenn sich dieser nicht im «Transmit-Modus» befindet. Sollte sich ein allfälliges Problem nicht beheben lassen, so ist der ITC2800 über die Shutdown-Taste auf dem SC2000 neu zu starten.

Die Benutzerschnittstelle der SC besteht aus drei LED-Leuchten, welche die verschiedenen Status anzeigen. Die Bedeutung der verschiedenen Lichtsignale wird in der nachfolgenden Tabelle beschrieben.

LED-Belegung		
Grün	an	Die Synchrokarte ist mit Spannung versorgt.
Gelb	an	Leuchtet solange eine Meldung von der Synchrokarte an den Sender geschickt wird (Transmitt).
Rot	an	Ein Status der Basisstation ist nicht in Ordnung (z.B. zu geringe Ausgangsleitung, zu hohe Rückflussleistung, usw.)
	blinkend	Die Akku-Spannung sinkt unter einen kritischen Wert und die Basisstation wir in einen sicheren Systemzustand gebracht (BSC fährt die einzelnen Prozesse hinunter).
Alle	an	Die Basisstation ist vollständig heruntergefahren, und kann nun ausgeschaltet werden.
	blinkend	Die Basisstation ist vollständig hochgefahren.

Tabelle 17 LED-Belegung SC2000

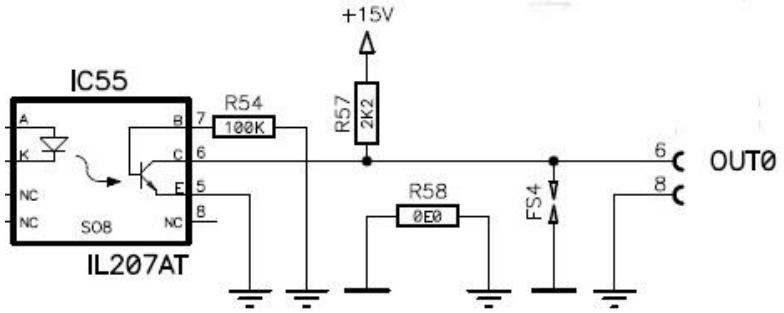
8.5.2 Technische Spezifikationen

Die SC-Karte verfügt über zwei Eingänge und einen Ausgang. Zusammen mit der optionalen I/O-Karte kann die Gesamtanzahl der Eingänge auf sieben und diejenige der Ausgänge auf acht erhöht werden. Die Ein-/ und Ausgänge der SC-Karte weisen die folgenden technischen Spezifikationen vor:

Technische Daten SC2000	
Anzahl Eingänge	2
Strom-/Spannungsbereich an den Opto-Eingängen:	5-25mA, 5-15V
Anzahl Ausgänge	1
Maximaler Strom/Spannung am Opto-Ausgang:	25mA, 13.8V
Anschluss-Steckertyp	D-Sub 9

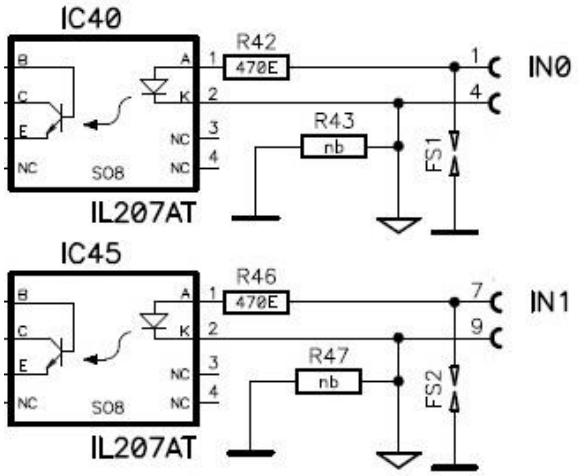
Tabelle 18 Technische Spezifikationen SC2000

8.5.3 Anschluss-Schema



Bezeichnung in Service-Oberfläche	Pins	D-Sub9 Anschluss	Beschreibung
Kanal 1	6/8	Out 0 / GND	Spannungsbehafteter Ausgang 13.8V serienmässig ist R58 bestückt. Das heisst: Pin 8 ist auf ITC-Masse.

Tabelle 19 Anschlussschema Pin 6&8 SC2000



Bezeichnung in Service-Oberfläche	Pins	D-Sub9 Anschluss	Beschreibung
Kanal 1	1/4	In 0 / GND 0	Galvanisch getrennte Eingänge (potentialfrei). Serienmässig ist R43 und R47 nicht bestückt. Beachte: - Falls R43 oder R47 (0 Ohm) bestückt ist, sind GND 0 (Pin 1) oder GND 1 (Pin 9) mit der ITC-Masse verbunden und somit nicht mehr potentialfrei. - Eingang 0 (Pins 1/4) wird als «lokaler Alarm» verwendet. - Eingang 1 (Pins 7/9) wird als «digitaler Eingang» verwendet. - VCC 5V kann auf Pin 3 verwendet werden, wenn R49 (0 Ohm) bestückt ist. Dann R43 oder R47 (0 Ohm) bestücken, damit GND 0 (Pin 1) oder GND 1 (Pin 9) mit der ITC-Masse verbunden ist.
Kanal 5	7/9	In 1 / GND 1	

Tabelle 20 Anschlussschema Pin 1;4;7&9 SC2000

8.6 Digitale Decoder Karte (RC09)

8.6.1 Modulbeschreibung

Die Decoder Karte (RC09) ist verantwortlich für die Decodierung der empfangenen Daten. Die Baudrate wird dabei automatisch erkannt. Die folgenden Baudraten werden von der RC09 automatisch erkannt:

- 512Bd
- 1200Bd
- 2400Bd
- 4800Bd

Nach dem Decodieren werden die Daten an den BSC weitergeleitet. Zusätzlich wird der Empfänger über eine I^2C-Verbindung programmiert. Die Empfänger-Karte hat Europa-Karten-Format (3 HE) und wird auf den AT96-Bus gesteckt. Auf der Frontseite befinden sich die folgenden Anzeigen resp. Tasten:

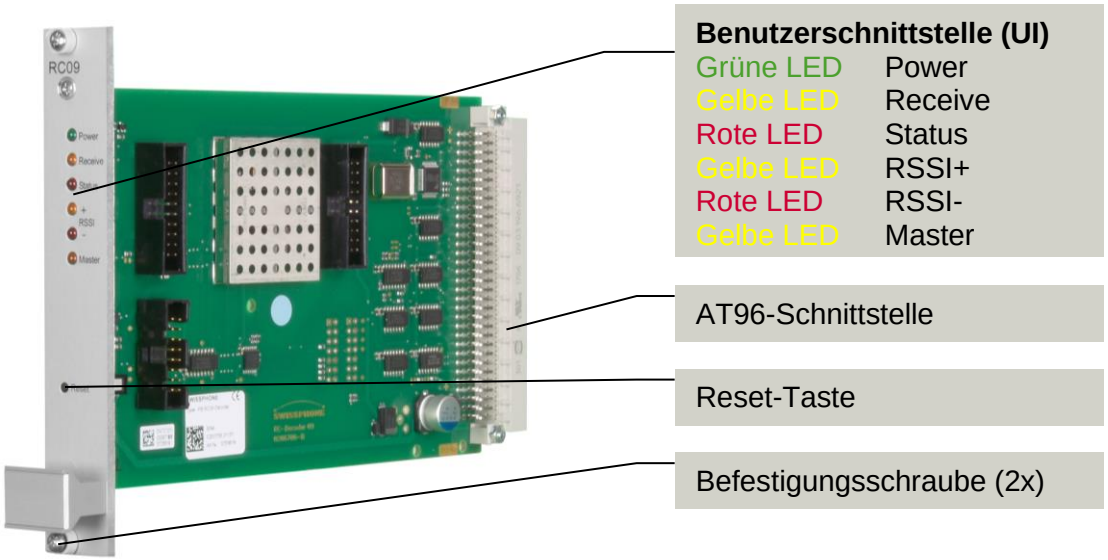


Tabelle 21 Komponentenansicht RC09

Die Bedienertaste hat die folgende Funktion:

Reset-Taste: Die Reset-Taste erlaubt es bei einem RC09-Fehler die Karte getrennt von den übrigen Modulen des ITC2800 zurückzusetzen. Sollte die Betätigung der Reset-Taste für die Behebung des Problems nicht ausreichen, so ist die Basisstation mittels der Shutdown-Taste am SC2000 8.5.1 herunterzufahren und neuzustarten.

LED-Belegung		
Power	an (grün)	Die Empfängerkarte ist mit Spannung versorgt.
Receive	an (gelb)	Empfänger detektiert ein Synch-Wort aus der Luft.
Status	an (rot)	Status des Empfängers ist nicht in Ordnung.
RSSI+	an (gelb)	Empfängerfeldstärke in Ordnung (gut bis sehr gut). Wenn an in Kombination mit RSSI-, dann ist der Empfang noch ausreichend, die Empfangseinrichtung sollte jedoch überprüft werden.
RSSI-	an (rot)	Empfängerfeldstärke zu niedrig. Wenn an in Kombination mit RSSI+, dann ist der Empfang noch ausreichend, die Empfangseinrichtung sollte jedoch überprüft werden.
Master	an (gelb)	Die Basisstation wird als Master betrieben.

Tabelle 22 LED-Belegung RC09

Hinweis:

Die LED der RSSI-Messung (RSSI + und RSSI -) funktionieren nach einem Neustart der Basisstation erst nach einer Broadcast-Meldung. Die Empfangsfeldstärke einer Meldung sollte über -90dBm am Antennenanschluss liegen. Dies ist notwendig. um sicherzustellen, dass eine genügend hohe Marge (min. 20dB) für die Übertragungsstrecke vorhanden ist. Der gemessene RSSI-Wert kann auf der Service-Oberfläche abgelesen werden (siehe Kapitel9.3.1).

8.6.2 Zusatzprint zur Aussendekontrolle (RC09-Subprint)

Optional kann die Decoder Karte (RC09) mit einem Zusatzprint bestückt werden. Dies Zwecks echter HF-Aussendekontrolle und Meldungsvergleichs. In der Protokollierung kann anschliessend ausgegeben werden, ob eine Meldung fehlerfrei, mit Zeichenfehlern oder gar nicht gehört wurde.

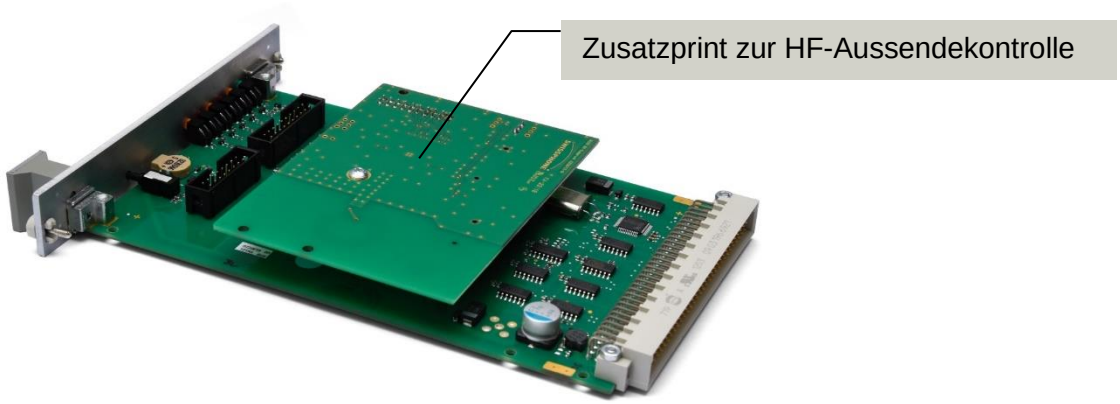


Abbildung 13 Komponentenansicht RC09 Subprint

8.7 GPS-Empfängerkarte

8.7.1 Modulbeschreibung

Die GPS-Empfängerkarte ist eine 3HE-Einschubkarte, die über den AT96-Bus mit der Controllerkarte verbunden wird. Sie verfügt über einen GPS-Chipsatz vom Typ LEA-6H von uBlox. Im Zusammenspiel mit der Synchrokarte, ist die GPS-Empfängerkarte für die zeitsynchrone Datenaussendung (zu benachbarten Basisstationen) verantwortlich. Die gelbe Sync-LED blinkt jeweils auf, wenn der GPS-Chip einen Zeitimpuls generiert hat. Die Kabellaufzeitkompensation ist bis in den Nanosekundenbereich voll konfigurierbar

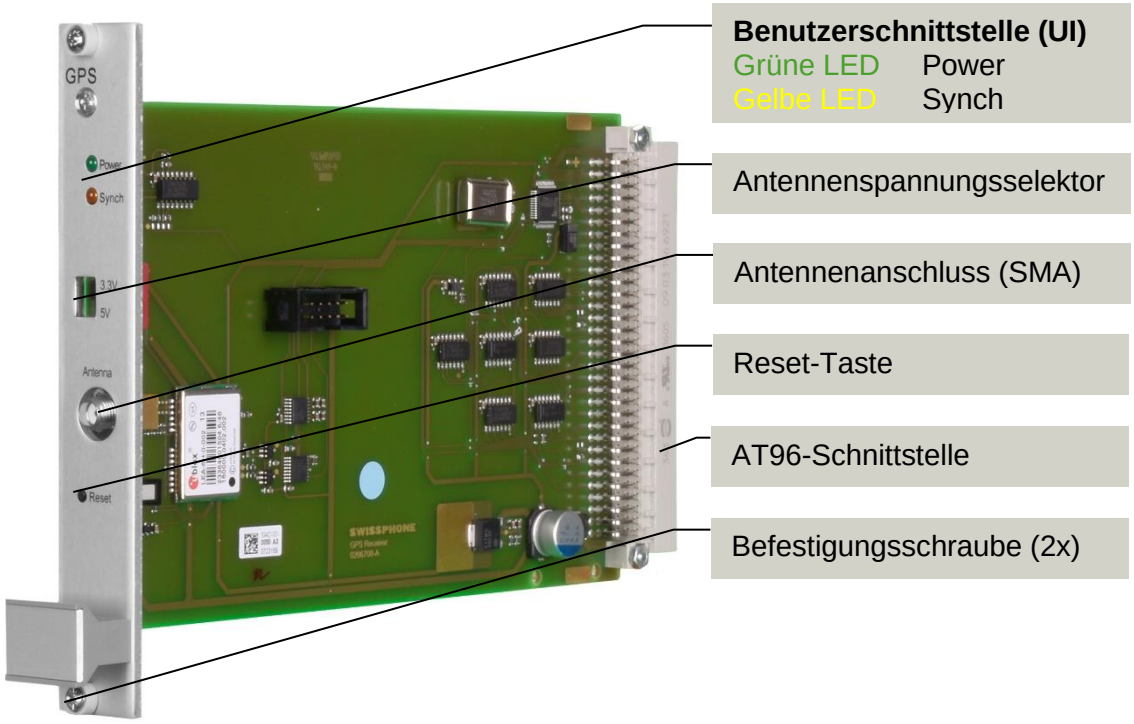


Abbildung 14 Komponentenansicht GPS-Empfängerkarte

Die Bedienertaste hat die folgende Funktion:

Reset-Taste: Die Reset-Taste erlaubt es bei einem GPS-Fehler die Karte getrennt von den übrigen Modulen des ITC2800 zurückzusetzen. Sollte die Betätigung der Reset-Taste für die Behebung des Problems nicht ausreichen, so ist die Basisstation mittels der Shutdown-Taste am SC2000 8.5.1 herunterzufahren und neuzustarten.

LED-Belegung		
Power	an (grün)	Speisung vorhanden
Synch	an (gelb)	GPS-Signal wird synchronisiert

Tabelle 23 LED-Belegung GPS-Empfängerkarte

8.7.2 Technische Spezifikationen

Die technischen Spezifikationen der GPS-Empfängerkarte können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Technische Daten GPS Empfängerkarte		
Typ	Swissphone GPS-Empfängerkarte GPS	
Abmessungen (BxHxT)	20.32mm (4TE) x 133.35mm (3HE) x 185mm	
Spannungsversorgung	5VDC	
Antennenanschluss	SMA-Buchse	
GPS-Empfänger	uBlox LEA-6H 50 Kanäle GPS L1 Frequenz, C/A Code GALILEO Open Service L1 Frequenz	
Time-to-first-fix	Kaltstart (Autonom): Warmstart (Autonom): Heisstart (Autonom):	26s 26s 1s
Empfindlichkeit:	Tracking & Navigation: Acquisition: Kaltstart (Autonom):	-162dBm -160dBm -148dBm
Horizontale Positionsgenauigkeit	Autonom: SBAS:	2.5m 2m
Max. Navigations Update-Rate	5Hz	

Tabelle 24 Technische Spezifikationen GPS-Emfängerkarte

8.7.3 Anschluss von Antennen an der GPS-Empfängerkarte

Damit das GPS-Modul funktionsfähig ist, muss am dafür vorgesehenen SMA-Antennenanschluss eine GPS-Antenne angehängt werden. Die beim Anschliessen der GPS-Antenne zu beachtenden Punkte sind im Kapitel 5.4 im Detail beschrieben.

8.8 I/O-Karte

8.8.1 Modulbeschreibung

Die I/O-Karte besitzt 5 Ein-/ und 7 Ausgänge. Zusammen mit der SC-Karte erweitert sich so die Gesamtanzahl auf 7 Ein-/ und 8 Ausgänge.

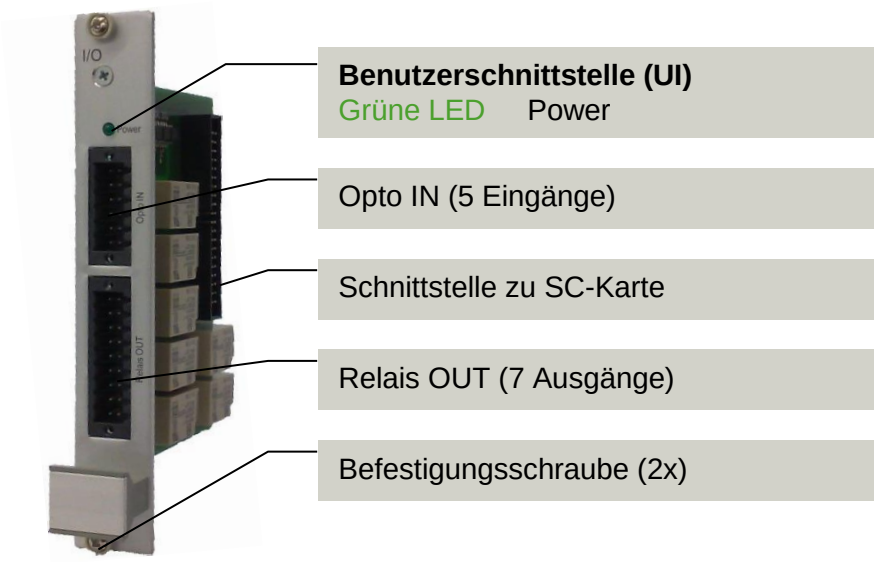


Abbildung 15 Komponentenansicht I/O-Karte

8.8.2 Technische Spezifikationen

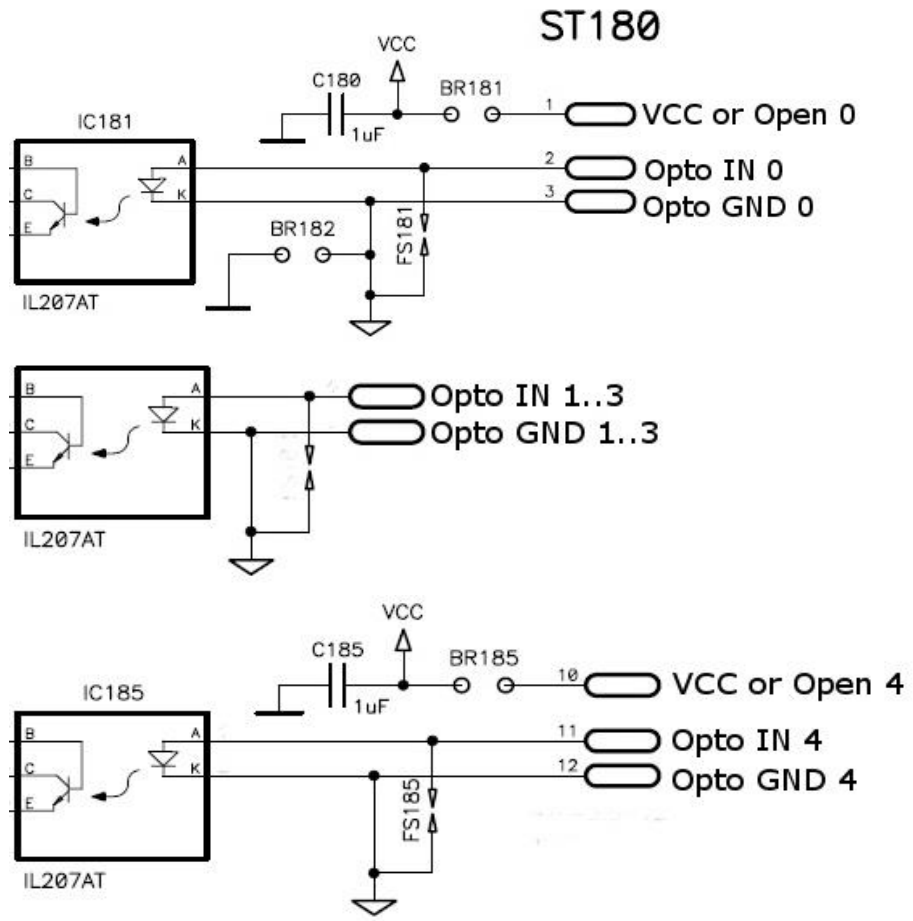
Die technischen Spezifikationen der I/O-Karte können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Technische Daten I/O-Karte	
Anzahl Eingänge	5
Strom-/Spannungsbereich an den Opto-Eingängen:	5-25mA, 5-15V
Anzahl Ausgänge	7
Nominalstrom-/Spannung an den Relais-Ausgängen:	40mA, 5VDC
Maximale Spannung an den Relais-Ausgängen:	6.5VDC
Anschluss-Steckertyp	Weidmüller S2L 3.5 - 18
Durchmesser Anschlussdraht	Ohne Aderendhülse 0.2mm^2 bis 1.0mm^2 Mit Aderendhülse 0.13mm^2 bis 0.34mm^2

Tabelle 25 Technische Spezifikationen I/O-Karte

Die Eingänge sind gemäss der Beschreibung auf der nachfolgenden Seite belegt. Bei Opto IN 0 und 4 kann dank einer Bestückungsvariante die 13.8V-Speisung der I/O-Karte für den Betrieb externer Schaltungen benutzt werden. Der maximale Querschnitt des Anschlussdrahtes ist 1mm^2

8.8.3 Anschluss-Schema



Bezeichnung in Service-Oberfläche	Pins	D-Sub9 Anschluss	Beschreibung
Kanal 2	2/3	Opto IN 0 / Opto GND 0	Galvanisch getrennte Eingänge, potentialfrei. - Wird VCC (13.8V) oder GND der IO-Karte für die externe Anschaltung des Eingangs verwendet, ist der Eingang nicht mehr galv. getrennt. - Falls BR182 (0 Ohm) bestückt ist, sind Opto GND 0…4 (Pin 3,5,7,9,12) mit der ITC-Masse verbunden. Falls nichts bestückt ist, sind alle diese Pins potentialfrei.
Kanal 3	6/7	Opto IN 2 / Opto GND 2	
Kanal 4	8/9	Opto IN 3 / Opto GND 3	
Kanal 6	11/12	Opto IN 4 / Opto GND 4	
Kanal 7	4/5	Opto IN 1 / Opto GND 1	
Kanal 2	2/1	Opto IN 0 / VCC or Open 0	Serienmässig keine Funktion, d.h. Pin 1 und Pin 10 ist offen (Open), d.h. BR181 und BR185 sind unbestückt. Falls BR181/185 bestückt wird, ist Pin 1/10 mit VCC (13.8V) verbunden, und somit nicht mehr potentialfrei.
Kanal 6	11/10	Opto IN 4 / VCC or Open 4	

Tabelle 26 Anschlussschema I/O-Karte

8.9 Ersatz-Module

		Artikel-Bezeichnung	Art. Nr.	Kompatibilität			
				ITC2800 BOS VHF 2m25W 24VDC	ITC2800 BOS UHF 2m25W 24VDC	ITC2800 BOS UHF 40W 24VDC	ITC2800 BOS UHF 50W 24VDC
Sende-/Empfangseinheit		TRx19 25W-VHF (136-174MHz)	0721830	X	-	-	
		TRx19 25W-UHF (400-470MHz)	0721831	-	X	-	-
		TRx19 40W-UHF (400-470MHz)	0721836	-	-	X	-
		TRx19 50W-VHF (136-174MHz)	0721835	-	-	-	X
Netzteil		PS19 140W 230VAC 13.8V/5.1V	0721825	X	-	-	-
		PS19 200W 110-230VAC 13.8V/5.1V	0721826				
		PS19 200W -48VDC 13.8V/5.1V	0721827				
Base Station Controller	ohne LTE	Controllerkarte CPU-Module G-T16R	0721724	X	X	X	X
	mit LTE	Controllerkarte CPU-Module G-T16R LTE 4G	0721736	(O)	(O)	(O)	(O)
Synchrokarte		PB AT Syncrho SC2000	0721725	X	X	X	X
Digital Decoder Karte		RC09 Decoderkarte	0722196	X	X	X	X
HF-Aussendekontrolle		PB RC09 RX-Subprint	0720515	(O)	(O)	(O)	(O)
GPS-Empfängerkarte		PB GPS-Reiceiverkarte uBlox	0721718	(O)	(O)	(O)	(O)
LTE Nachrüstungs-Kit		LTE module HWset for ITC (backfitting)	0721740	(O)	(O)	(O)	(O)
I/O-Karte		PB I/O-Karte	0721706	(O)	(O)	(O)	(O)
Akkumulator		ACCU Pb 12V 12Ah	0330095	(O)	(O)	(O)	(O)

Tabelle 27 Übersicht Ersatzmodule

9 ITC2800 Service Web-Oberfläche

9.1 Verbindungsaufbau

Die Konfiguration der ITC2800 erfolgt über eine Web-Oberfläche, welche mit einem gewöhnlichen Internet-Browser, wie z.B. Firefox, aufgerufen werden kann. Zuerst wird ein PC oder Laptop mit einem RJ45-Netzwerkkabel (LAN) mit dem Ethernet-Anschluss der ITC2800 verbunden. Der PC oder Laptop muss eine Netzwerkkarte mit mindestens 10Base-T aufweisen. Die Hauptseite des ITC2800 kann nach Eingabe der DAU-IP-Adresse im Browser erreicht werden.

Damit die Kommunikation zwischen PC und ITC gewährleistet ist, müssen die PC- und ITC-IP-Adressen im gleichen Segment mit derselben Subnetzmaske liegen. Diese Einstellungen werden z.B. in Windows 10: Im Menü Einstellungen / Netzwerk und Internet / Ethernet vorgenommen. Die Default IP-Adresse einer Flashkarte mit ITC-Software 5.x lautet **192.168.1.2**.
In den Einstellungen des Netzwerkadapters des PC/Laptops sind deshalb folgende Werte einzugeben:

IP-Adresse: **192.168.1.[≠2]; z.B. 192.168.1.10**
Subnetz-Maske: **255.255.255.0**

Anschliessend alle Fenster durch Drücken der OK-Knöpfe schliessen. Damit ist der PC eingerichtet und es kann mit der Konfiguration begonnen werden.

9.2 Login und Menüführung

Bei der erstmaligen Eingabe der IP-Adresse des DAU in einem Browserfenster, erscheint am linken Bildrand eine Eingabeaufforderung zur Anmeldung. Der Default-Zugang für den Service-Techniker lautet wie folgt:

Benutzer: '**service**'
Passwort: '**service**'

Das Passwort sollte danach geändert werden (siehe Service -> Wartung; Kapitel

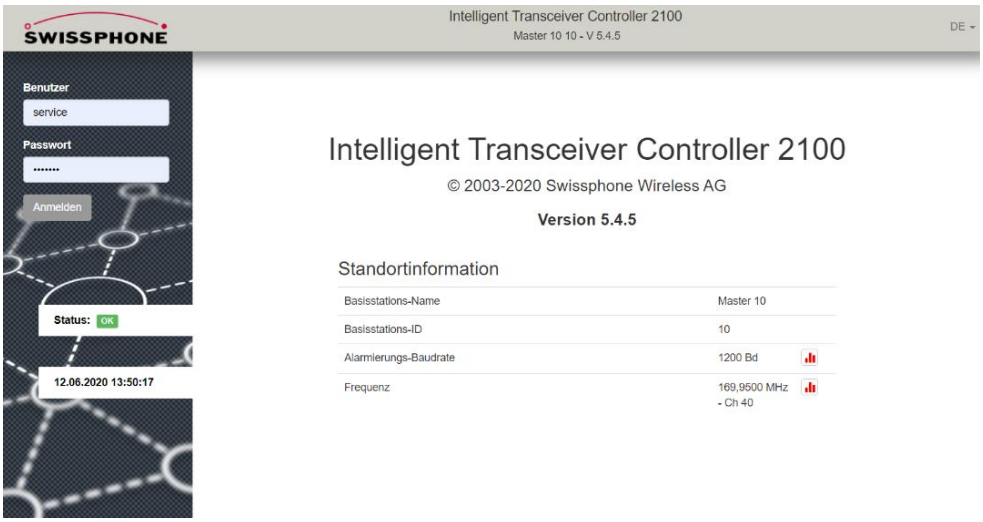


Abbildung 16 Anmeldeoberfläche

Vor der Anmeldung auf dem ITC werden im Hauptbereich des Fensters die elementaren Informationen angezeigt. Diese Werte sind informativ und können unter **Konfiguration** -> **DAU** geändert werden. Im oberen rechten Bereich des Fensters kann zwischen deutscher (DE), französischer (FR) und englischer (EN) Menüsprache gewählt werden.
Bitte beachten Sie, dass trotz geladener V5.4.4 das Label "ITC2100" angezeigt wird. Dies ist der Fall, wenn das System noch mit einem alten LX800 Controller ausgestattet ist. Wird der neue Controller G-T16R bestückt, so erkennt dies die Software automatisch und zeigt "ITC2800" an.

Symbol	Funktionsweise
OK ERROR	DAU-Statusanzeigen
> ⌄	Ein-/ und Ausblenden von Menüs
...	Zugriff auf Auswahllisten mit hinterlegten Werten
Änderungen speichern	Zum Sichern von am DAU vorgenommenen Konfigurationsänderungen
Hz	Anzeige der physikalischen Einheit hinter Eingabefeldern

Diverse Eingabefelder, werden nach dem sichern der Eingabe validiert. Sollte die Validierung der Werte einen Fehler ergeben, erscheint eine Fehlermeldung.

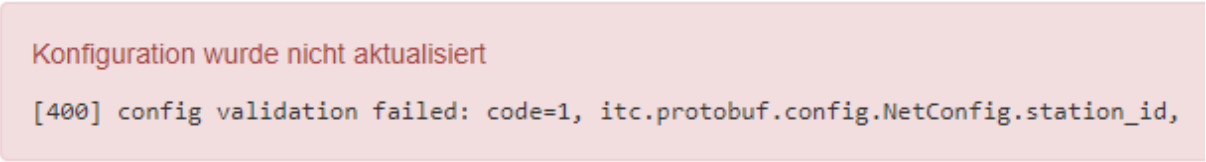


Abbildung 17 Fehlermeldung

9.3 Überwachung

9.3.1 Status

Hier werden die Zustände der einzelnen Komponenten des DAU sowie weitere Zustände (Resets, lokale Alarme) angezeigt. Die Werte sind grundsätzlich informativ; Fehler können hier nicht rückgesetzt werden.

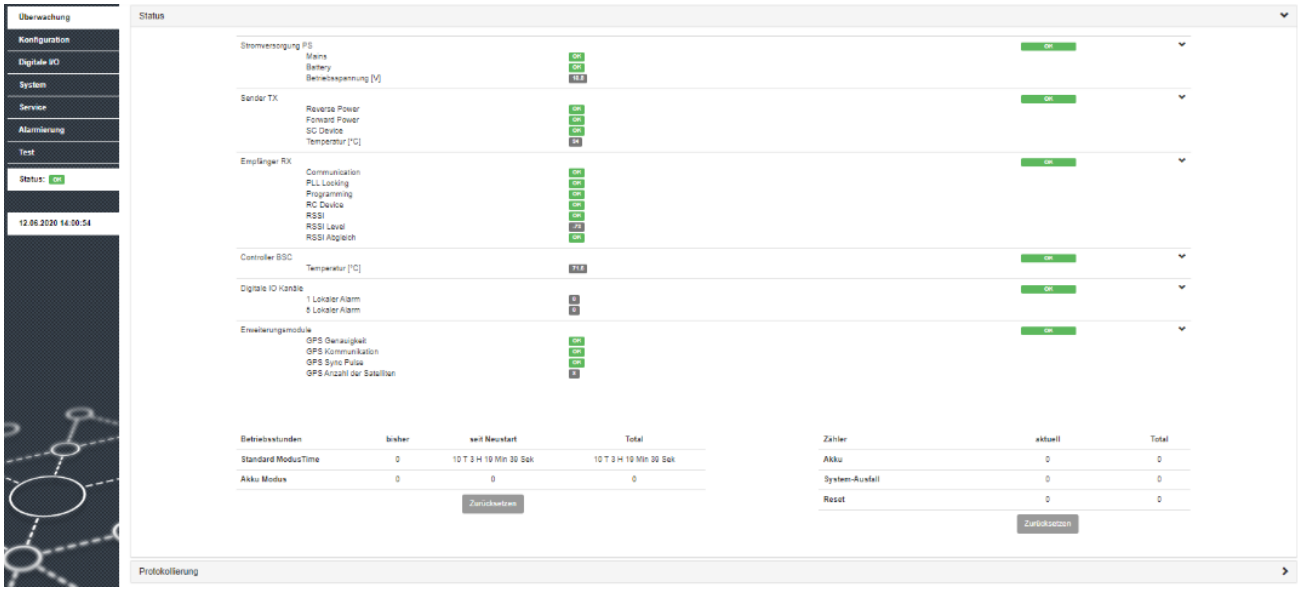


Abbildung 18 Statusanzeige

Standard (ohne Erweiterungsmodule)		
Status	**Substatus**	**Bedeutung**
Stromversorgung PS	Mains	Spannungsversorgung der Power Supply.
	Battery	Spannungsversorgung der Stützbatterie (optional). Bei zu tiefer Spannung wird der DAU innerhalb 30 Sekunden heruntergefahren. Ein Neustart erfolgt erst bei Anliegen von Netzspannung.
	Betriebsspannung [V]	Sekundärspannung 1 des Netzteils. Wenn eine Batterie angeschlossen ist, wird die Batteriespannung angezeigt.
Sender TX	Reverse Power	Error wenn zu viel HF-Leistung reflektiert wird.
	Forward Power	Error wenn zu wenig HF-Leistung am Ausgang.
	SC Device	Zustand der Synchronisationskarte
	Temperatur [°C]	Sendertemperatur
Empfänger RX	Communication	Kommunikation mit dem Transceiver.
	PLL Locking	Anzeige ob der Transceiver den Kanal (Frequenz) setzen kann.
	Programming	Anzeige ob der Transceiver erfolgreich programmiert werden konnte
	RC Device	Zustand der Empfängerkarte
	RSSI	Zeigt an ob der empfangene Pegel (RSSI 90) genügend stark ist.
	RSSI Level	Leistung am HF-Empfänger in [dBm] (Messung bei Alarm-Empfang auf dem DAU-eigenen Ring)
	RSSI Abgleich	RSSI-Abgleich erfolgt noch in der Produktion- Prüft Vorhandensein der Werte. [$RSSI_{low}$ bzw. $RSSI_{high}$]
Controller BSC	Temperatur [°C]	Zustand und Temperatur des Controllers.
Digitale I/O Kanäle	1 Lokaler Alarm	Binärer Zustand I/O Kanal (0=low; 1=high)
	5 Lokaler Alarm	Binärer Zustand I/O Kanal (0=low; 1=high)

Tabelle 28 Legende zur Statusanzeige

Erweiterungsmodule		
Status	**Substatus**	**Bedeutung**
Erweiterungsmodule	GPS Genauigkeit	Anzeige ob die GPS Genauigkeit ausreicht
	GPS Kommunikation	Anzeige ob die GPS Kommunikation funktioniert
	GPS Sync Pulse	
	GPS Anzahl der Satelliten	Anzahl der verfügbaren GPS Satelliten
Digitale I/O Erweiterungskarte	-	-
LTE-Modem	-	-

Tabelle 29 Legende zu Erweiterungsmodule

Betriebsstundenzähler	
Standard Modus Time	Zähler für die Anzahl Stunden in Betrieb mit PowerSupply (seit dem letzten Neustart).
Akku Modus	Zähler für die Anzahl Stunden in Betrieb mit Akku (seit dem letzten Neustart).

Tabelle 30 Legende zum Betreibsstundenzähler

Zähler	
Akku	Zähler für die Anzahl Ereignisse vom Akku.
System-Ausfall	Zähler für die Anzahl System Ausfälle.
Reset	Zähler für die Anzahl Prozess-Resets.

Tabelle 31 Legende zum Zähler

9.3.2 Protokollierung

Die Protokollierung erlaubt eine umfangreiche Betrachtung des gesamten Meldeverkehrs sowie zahlreicher System- und Monitoring-Kommandos. Des Weiteren können zahlreiche Filter gesetzt werden, um die Analyse sowie allfällige Fehlersuche noch effektiver und effizienter zu gestalten. Die Bedeutung der verschiedenen Fehlermeldungen, sowie das empfohlene Vorgehen beim Eintreffen eines Fehlers in der Protokollierung-Oberfläche ist im Kapitel 9.10 beschrieben.

⚠ Achtung:

- Beim Update auf eine neue Version wird das aktuelle Journal migriert.
- Beim Downgrade geht das Journal verloren. Es wird empfohlen vorgängig einen Snapshot zu erstellen, respektive das Journal abzuspeichern.

ℹ Hinweis:

Die angezeigten Detailinformationen (Telegramme), sind meist nicht komplett sichtbar. Zum Lesen auf den Eintrag klicken und mit den Pfeil-Tasten nach rechts scrollen.

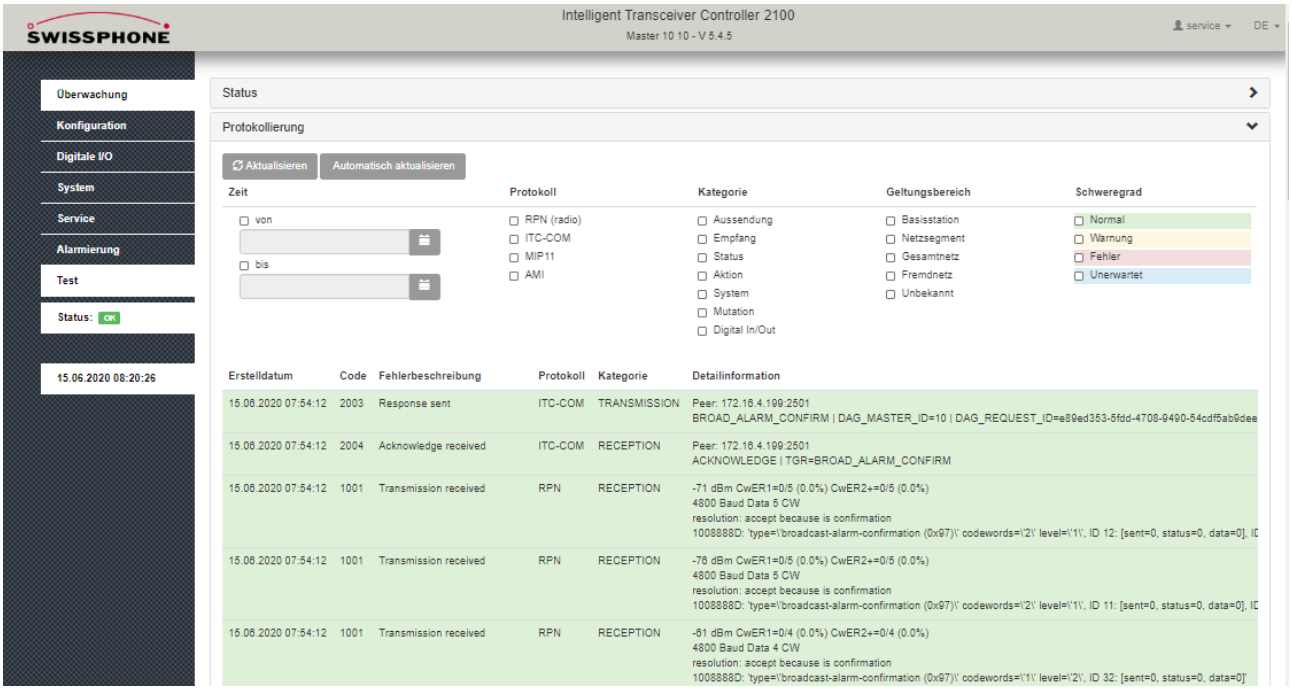


Abbildung 19 Überwachungs-Anzeige

Button	Funktionalität
Aktualisieren	Einmalige manuelle Aktualisierung der Log-Daten
Automatisch aktualisieren	Einstellung zur permanenten Log-Daten Aktualisierung

Tabelle 32 Funktionsbeschrieb Buttons Überwachung-Oberfläche

Checkbox		Funktionalität
Zeit	Von	Setzen des Anfangszeitpunkts der Log-Daten-Anzeige.
	Bis	Setzen des Endzeitpunkts der Log-Daten-Anzeige.
Protokoll	RPN (radio)	Log-Einträge nach DAU-zu-DAU Telegrammen filtern.
	ITC-COM	Log-Einträge nach DAG-zu-DAU Telegrammen filtern.
	MIP 11	MIP11: Log-Einträge suchen, welche via serielle Schnittstelle eintreffen (z.B. Swissphone Touch Client).
	AMI	Nach Resteinträgen suchen.
Kategorie	Aussendung	Log-Einträge nach DAU-Aussende-Telegrammen filtern.
	Empfang	Log-Einträge nach DAU-Empfangs-Telegrammen (kann von DAU oder DAG herrühren) filtern.
	Status	Nach Statusmeldungen filtern
	Aktion	Nach Aufträgen filtern, welche durch die Services ausgeführt wurden (Einträge 5xxx; siehe Kapitel)
	System	Nach Aufträgen filtern, welche durch das System ausgeführt wurden (Einträge 7xxx; siehe Kapitel)
	Mutation	Nach Änderungen an Konfigurations- oder Statuswerten filtern.
	Digital In/Out	Nach Ereignissen, welche an den HW Ein- und Ausgängen aufgetreten sind, filtern.
Geltungsbereich	Basisstation	Filtern nach Einträgen, welche nur für die vorliegende DAU bestimmt sind, d.h. die eigene ID oder den eigenen Ring betreffen.
	Netzsegment	Filtern nach Einträgen, welche für ein Netzsegment gelten, in welchem dieser DAU aktiv ist.
	Gesamtnetz	Filtern nach Einträgen, welche für ein Netzsegment dieses Netzes gelten, in welchem dieser DAU nicht aktiv ist.
	Fremdnetz	Einträge welche von einem Fremdnetz (POCSAG-basiert) stammen, welches einen unbekannten Netz-RIC verwendet.
	Unbekannt	Einträge welche von fehlerhaften Meldungen stammen, deren Netz-RIC nicht ermittelt werden konnte.
Schweregrad	Normal	Anzeige von Ereignissen im Normalbetrieb NORMAL
	Warnung	Anzeige von Ereignissen, welche auf ein Problem hinweisen können. WARNING
	Fehler	Netzfehler / Ereignis, welches den Normalbetrieb verunmöglicht. ERROR
	Unerwartet	Unerwartete Ereignisse, deren Fehlercodes nicht im Manual aufgeführt sind. UNEXPECTED

Tabelle 33 Legende zu den Checkboxen

9.4 Konfiguration

9.4.1 DAU-Konfiguration

Um den DAU korrekt in einem Netzwerk verfügbar zu machen, müssen mindestens die Basisstations-ID, Standard-Frequenz und Baudrate, sowie die Sendeleistung gesetzt sein.

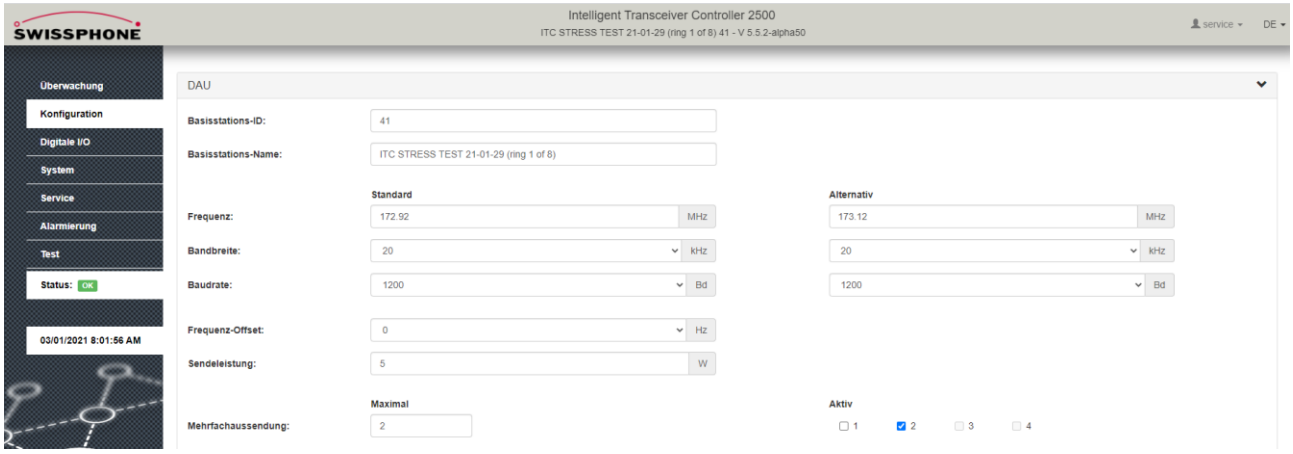


Abbildung 20 Konfigurations-Ansicht

Eingabefeld	Funktion und Eingabewert	Erforderlich	Optional
Basisstations-ID	Eineindeutige ID für die Basisstation. Numerischer Wert im Bereich {0…127}	X	
Basisstations-Name	Aussagekräftige Bezeichnung für den DAU.		X
Standard Frequenz	Standard Träger-Frequenz.	X	
Standard Baud Rate	Standard Alarmierungs-Baudrate (512; 1200; 2400; 4800)	X	
Alternativ Frequenz	Alternative Träger-Frequenz		X
Alternativ Baud Rate	Alternative Alarmierungs-Baudrate		X
Frequenz-Offset	Dient zur Reduktion von Interferenzen zur Verbesserung der Empfangswahrscheinlichkeit.		X
Sendeleistung	Kann in 1W-Schritten von 0-25W eingestellt werden.	X	
Mehrfachaussendung	Damit können Alarmrufe zwecks Erhöhung der Versorgungswahrscheinlichkeit mehrmals ausgesendet werden. Es sind Werte im Bereich {1…4} möglich. Der Maximalwert muss Netzweit gleich eingestellt werden.	X	
Aktiv	Definition, welche der Mehrfachaussendungen vom DAU ausgeführt werden müssen.	X	

Tabelle 34 Legende zu Eingabefeldern

9.4.1.1 Netz-Segmente

Des Weiteren müssen Segmente und Rückmeldeszenarien korrekt angelegt respektive definiert werden, damit die Alarmierung in den entsprechenden Bereichen erfolgen kann und von der Statusrückmeldung profitiert werden kann.

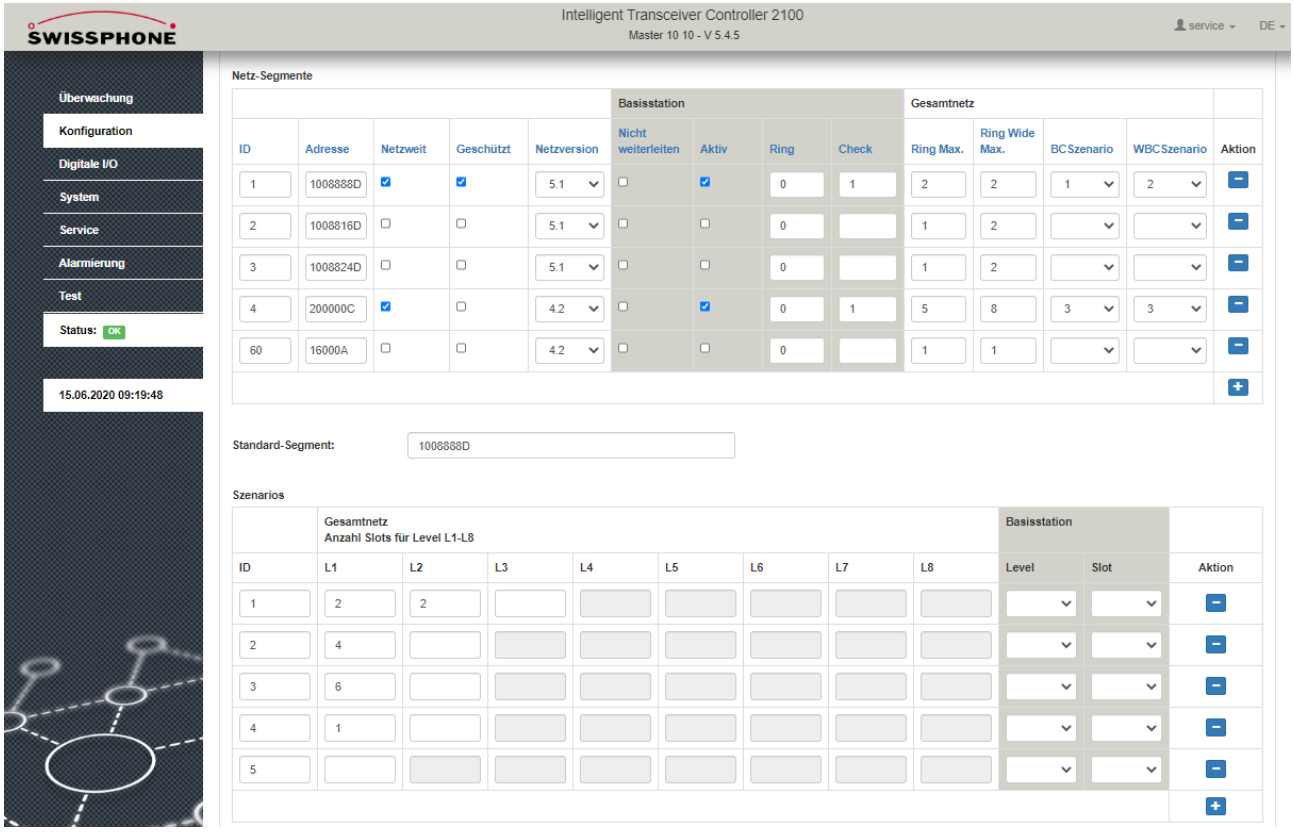


Abbildung 21 Segmente-/ und Szenarienkonfiguration

Gesamtnetz-Segment:
Ein funktionierendes Pagingnetz besteht aus mindestens einem Segment, zu welchem sämtliche DAUs des Netzes gehören. Dieses Segment ist auf jedem DAU aktiv und als netzweit markiert und sollte unbedingt geschützt werden, damit es nicht versehentlich über die Luftschnittstelle gelöscht werden kann. In diesem Gesamtnetz-Segment erfolgen die netzweite Alarmierung und das Netzmanagement über die Luftschnittstelle. Über dieses Gesamtnetz-Segment können bei Bedarf sämtliche übrigen Segmente hinzugefügt, umkonfiguriert oder gelöscht werden.

Teilnetz-Segmente:
Ein Pagingnetz kann zusätzliche - in der Regel lokale - Segmente aufweisen, zu welchen nicht alle DAUs gehören. Diese Segmente können zur Alarmierung eines Teilnetzes verwendet werden. Sämtliche in einem Netz genutzten Segmente sollten auf allen DAUs konfiguriert werden, unabhängig davon, ob die DAUs selbst in diesen Segmenten aktiv sind oder nicht.

Lokales Segment:
Ein Segment (bevorzugt Segment 60) kann auf jedem DAU als lokales Segment konfiguriert werden, welches bei Bedarf eine Aussendung auf nur diesem DAU erlaubt.

Eingabefeld	Funktion und Eingabewert	Erforderlich	Optional
ID	Segment-ID: Es können numerische Ziffern im Bereich von {1…60} vergeben werden.		X
Adresse	Segment-Adresse: vom Typ 'RIC' mit Sub-Adresse, muss zwingend im Frame 0 liegen (also ohne Rest durch 8 teilbar sein).	X	
Netzweit	Mindestens 1 Segment muss auf allen DAU aktiv sein und somit als 'netzweit' markiert werden		X
Geschützt	Das Gesamtnetz-Segment sollte unbedingt als geschützt markiert werden.		X
Netzversion	Bezieht sich auf die ITCCOM Telegrammversion (Swissphone-intern)		
Nicht weiterleiten	Die Weiterleitung eines Auftrags kann – ausschliesslich auf dem Transportlayer – zu Funkoptimierungszwecken unterdrückt werden.		X
Aktiv	In jedem Fall werden nur 'aktiv' gesetzte Segmente zur Alarmaussendung verwendet. Zu Testzwecken erlaubt es das GUI, kein Segment als 'aktiv' zu markieren; für die Alarmierung muss jedoch mindestens 1 Segment 'aktiv' gesetzt sein.		X
Ring	Ringnummer, zugehörend zum DAU.	X	
Check	Mit dieser Ringnummer versehene Meldungen wertet der DAU aus.		X
Ring Max.	Maximale Anzahl Ringe, welche für den Broadcast definiert werden können.	X	
Ring Wide Max.	Maximale Anzahl Ringe, welche für Wide Broadcast definiert werden können.	X	
BC Szenario	Rückmelde-Szenario ID für den Broadcast	X	
WBC Szenario	Rückmelde-Szenario ID für den Wide Broadcast	X	
+	Hinzufügen eines neuen Netz-Segments		
−	Entfernen eines bestehenden Netz-Segments		

Tabelle 35 Legende zu Eingabefeldern Netzsegmente

Hinweis:

ID: Aus Gründen der Übersichtlichkeit das Gesamtnetz-Segment mit '1' definieren; Teilnetze mit '2'…'x' fortlaufend nummerieren

Geschützt: Lokale Segmente können, sofern sie nicht geschützt sind, über die Luftschnittstelle gelöscht werden.

Check: Der Checkring definiert für Master-DAU`s den Ring auf welchem er die Aussendung überwacht

9.4.1.2 Szenario

Im Feld «Standardsegment» ist die Adresse inkl. der Sub-Adresse vom Master-DAU auf Ring 0 einzutragen.

Segment-Adresse: vom Typ 'RIC' mit Sub-Adresse; muss zwingend im Frame 0 liegen (also ohne Rest durch 8 teilbar sein). Das Standard-Segment bezeichnet den RIC des Segments, welches von diesem DAU zur Aussendung von Alarmen verwendet wird. Dies betrifft Alarme, welche über ITC-COM (sofern kein anderes Segment angegeben wird), über die Benutzeroberfläche oder einen digitalen Eingang ausgelöst werden. Der DAU muss in diesem Segment (lokaler) Master sein, also auf dem Ring 0 liegen

Eingabefeld	Funktion und Eingabewert	Erforderlich	Optional
ID	ID des Rückmeldeszenarios; erlaubt sind Werte im Bereich {1…30}	X	
Gesamtnetz Anzahl Slots für Level L1-L8	Für alle Level L1-L8 sind Slot-Werte erlaubt im Bereich {1…30}	X	
Basisstation Level	Das für den DAU gesetzte Level.	X	
Basisstation Slot	Den für den DAU gesetzte Zeitschlitz.	X	
+	Hinzufügen eines neuen Rückmeldeszenarios		
−	Entfernen eines bestehenden Rückmeldeszenarios		

Tabelle 36 Legende zu Eingabefeldern Szenarien

9.4.2 Alarm-Konfiguration

Die lokale Alarmierung kann entweder über das GUI oder via serielle Schnittstelle (MIP11-Protokoll) erfolgen. Für beide Eingänge kann der Alarmtyp (Broadcast, Widebroadcast) sowie die Baudrate ausgewählt werden. Ist die Baudrate auf "Standard delivery" eingestellt, erfolgt die Alarmierung direkt ohne Transportlayer. "Fast delivery" benützt hingegen den Transportlayer; dies kann nützlich sein, wenn nicht nur die entsprechende Station sondern ein ganzes Segment – bestehend aus mehreren Ringen – angesprochen werden soll.

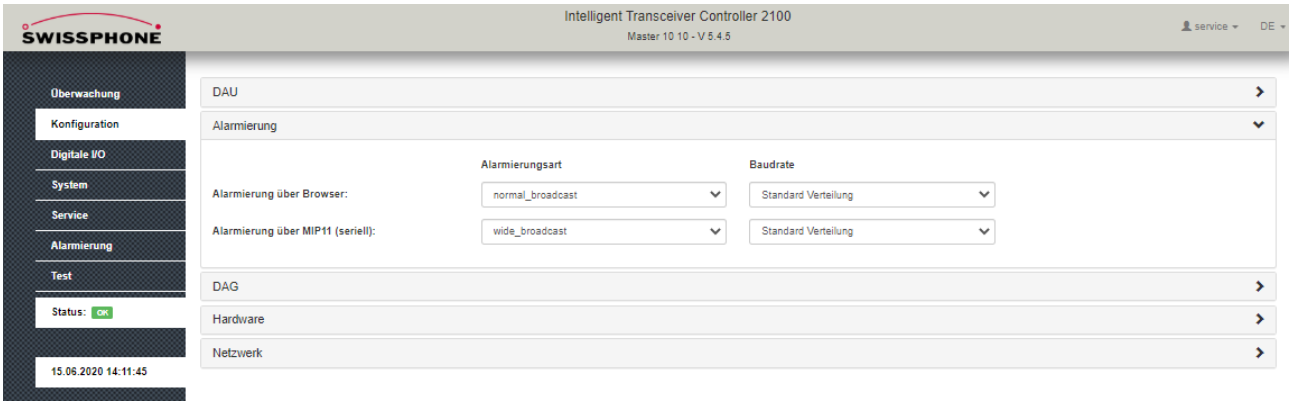


Abbildung 22 Konfiguration Alarmtyp

9.4.3 DAG-Konfiguration

Um berechtigte DAG's als Clients verfügbar zu machen, müssen deren IP-Adressen sowie der Ein- und Ausgangsport gesetzt werden

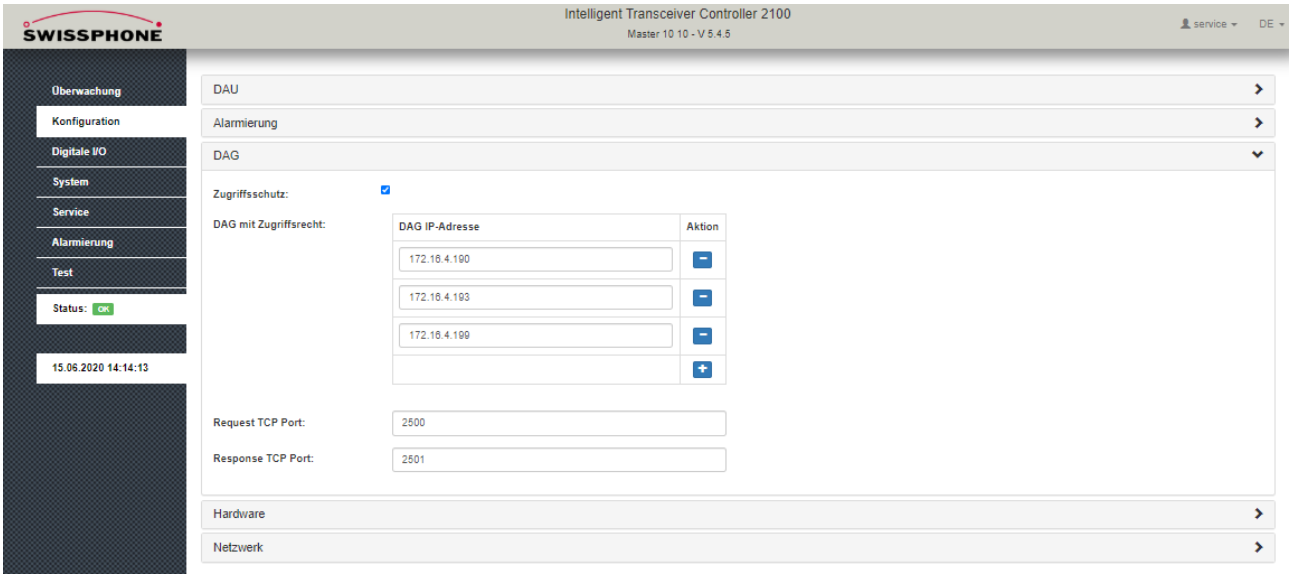


Abbildung 23 PNC-Konfiguration

Mittels der Checkbox für den Zugriffsschutz kann den DAG ein Zugriffsrecht eingeräumt oder verweigert werden. Der IP-Check findet erst nach Aktivierung des Zugriffsschutzes statt, per Default haben alle DAGs Zugriff auf den DAU.

Eingabefeld	Funktion und Eingabewert
DAG-mit Zugriffsrecht	Hier können alle zugelassenen DAG's mit den entsprechenden IP-Adressen eingetragen werden.
Request TCP-Port	Default Port 2500
Response TCP-Port	Default Port 2501
+	Hinzufügen einer IP-Adresse mit Zugriffsrecht
−	Entfernen einer bestehenden IP-Adresse mit Zugriffsrecht

Abbildung 24 Legende zu Eingabefeldern PNC-Konfiguration

9.4.4 Hardware-Konfiguration

Die Hardware-Parameter sind abhängig vom eingesetzten Transceiver-Modul und müssen unbedingt korrekt gesetzt werden - andernfalls kann eine korrekte Funktion des DAUs innerhalb des Paging-Netzes nicht gewährleistet und das Paging-Netz gestört werden.
Diese Werte müssen bei Auswechseln eines Transceiver-Modules unbedingt entsprechend angepasst werden.

Hinweis:

Via Service => Konfiguration hoch-/herunterladen, kann die Konfiguration heruntergeladen und auf einem PC gespeichert werden. In der Konfiguration sind u.a. die Hardwareparameter gespeichert.

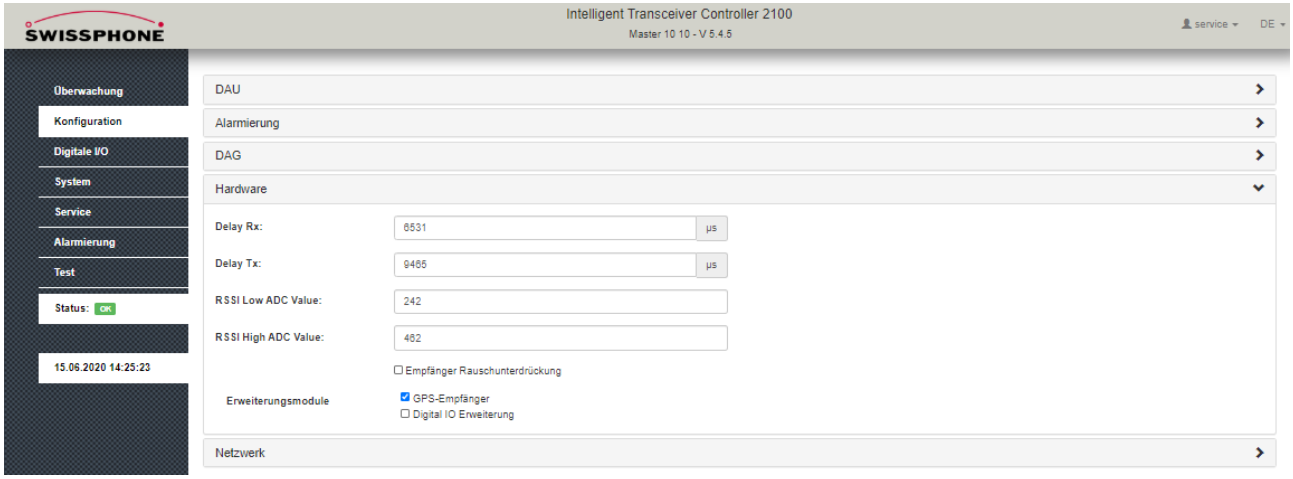


Abbildung 25 Konfiguration von Hardware-Messwerten

Eingabefeld	Funktion und Eingabewert
Delay Rx	Verzögerungswert des TRx-Modules, in µs. Wird durch den Endtest automatisch gesetzt
Delay Tx	Verzögerungswerte des TRx-Modules, in µs. Wird durch den Endtest automatisch gesetzt
RSSI Low ADC Value	Offset-Parameter der ADC-Geradengleichung (Wert gemäss Endtest).
RSSI High ADC Value	Offset-Parameter der ADC-Geradengleichung (Wert gemäss Endtest).
Erweiterungsmodule	Eine in der ITC eingebaute GPS-Karte muss hier aktiviert werden (GPS ist bei einem Master-DAU erforderlich, falls ein Multimasternetz verwendet wird). Des Weiteren kann die optionale I/O Erweiterungskarte hier aktiviert werden.

Tabelle 37 Legende Eingabefelder Hardware-Messwerte

Achtung:

Falls die Werte Delay Rx und Delay Tx nicht vorhanden sind, müssen diese vom Kleber auf dem TRx-Modul entnommen werden.

9.4.5 Netzwerk-Konfiguration

Hier können die TCP/IP-relevanten Parameter gesetzt werden, um die ITC entsprechend im Netzwerk anzubinden. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, eine LTE-Verbindung über das interne Modem aufzubauen.

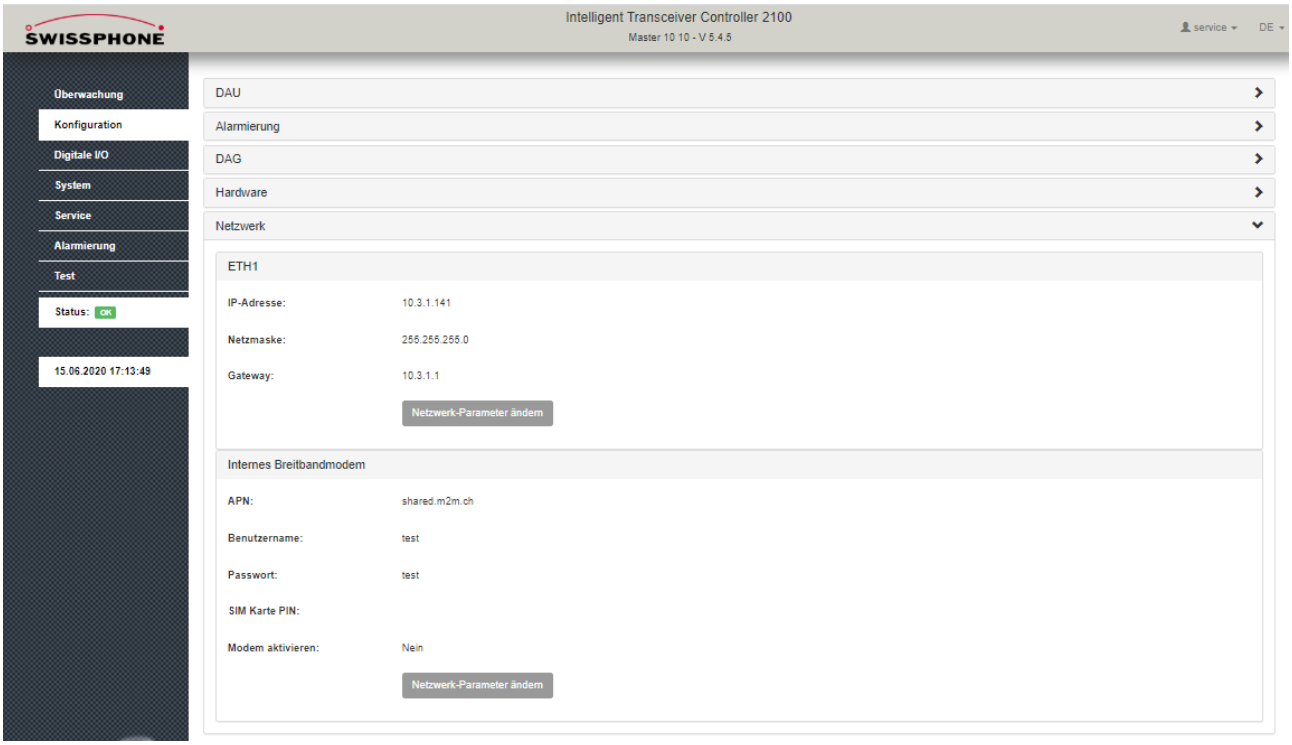


Abbildung 26 Netzwerk Konfiguration

Eingabefeld		Funktion und Eingabewert
ETH1 & 2	IP-Adresse	IP-Adresse des DAU.
	Netzmaske	Netzmaske des DAU.
	Gateway	IP-Adresse des Gateways, welcher am DAU angeschlossen ist.
Internes Breitbandmodem	APN	Access point name (APN) des SIM-Katen Providers
	Benutzername	Optional
	Passwort	Optional
	SIM Karte PIN	Optional
	Modem aktivieren	Sofern ein Modem verwendet werden soll und die SIM-Karte eingesetzt ist, muss die Funktion hier aktiviert werden.

Tabelle 38 Legende zur Netzwerk-Konfiguration

Mit dem Button "Netzwerk-Parameter ändern" können die obigen Settings geändert werden.

Hinweis:

Wird im Popup-Fenster der Button "Netzwerkeinstellungen ändern" gedrückt, werden die Einstellungen sofort übernommen.

Folgende Sicherheitsmassnahmen sind empfohlen, wenn eine Verbindung über das interne LTE-Modem verwendet wird:

1. Ausgehenden Verkehr über LTE verbieten
2. VPN sollte nicht mit anderen Hosts geteilt werden
3. Über VPN sollte nur SSH und HTTP(s) erlaubt sein
4. HTTPs statt HTTP verwenden
5. Starkes SSH Passwort verwenden (oder ausschliesslich private/public Key Login verwenden)
6. Regelmässige Sicherheitsupdates durchführen
7. Ausschliesslich authentifizierter HTTP(s) Zugang erlauben

9.5 Digitale I/O

9.5.1 Digitale Eingänge

Für die Eingänge **SC IN 0** und **SC IN 1** können vordefinierte Meldetexte (Typ 'numerisch' und 'Nurton' ebenfalls möglich) über das lokale Segment und für eine RIC hinterlegt werden.

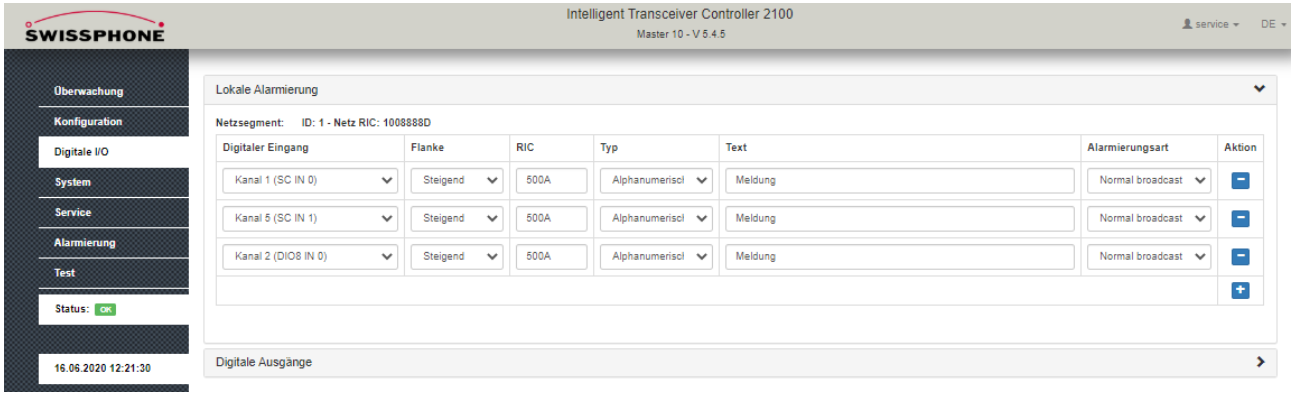


Abbildung 27 Konfiguration Digitale I/O

Eingabefeld	Funktion und Eingabewert
Digitaler Eingang	Nummer des Eingangskontakts
Flanke	Flanke steigend oder fallend
RIC	Pager RIC
Typ	Meldungstyp
Text	Für Pager sichtbarer Meldungstext
Alarmierungsart	Aussendung mittels Broadcast oder Wide-Broadcast
+	Digitalen Eingang hinzufügen
−	Bestehenden digitalen Eingang entfernen

Tabelle 39 Legende Digitale I/O

9.5.2 Sirenensteuerung

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Oberfläche zur Konfiguration des Anschlusses einer Sirenensteuerung. Dabei ist lediglich der RIC, sowie der definierte digitale Ausgang zu definieren.

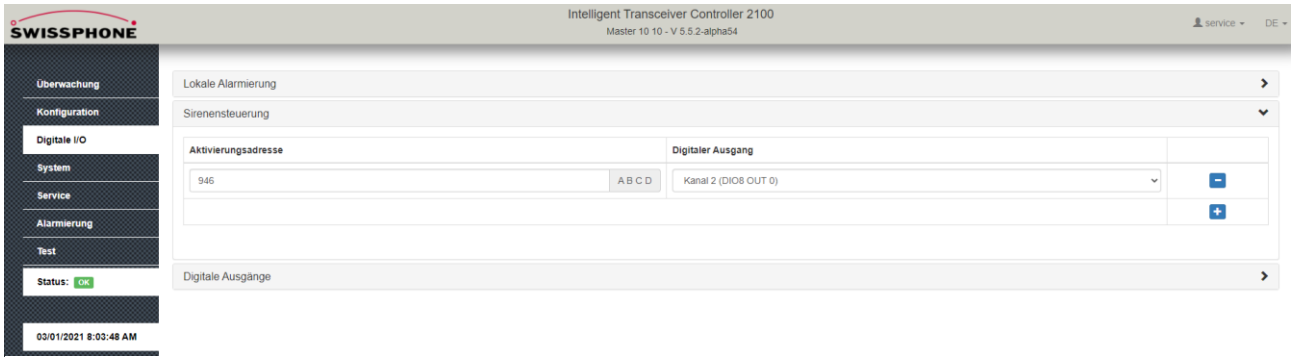


Abbildung 28 Konfiguration Sirenensteuerung

Über die jeweilige Funktionsadresse des RIC (ABCD) wird das auszuführende Sirenensignal bestimmt:

A: Kontakt für 2s schliessen
B: Kontakt im 12s Takt öffnen / schliessen während 60s
C: Kontakt im 2s Takt öffnen / schliessen während 60s
D: Kontakt für 60s schliessen

Eingabefeld	Funktion und Eingabewert
Aktivierungsadresse	Sirenensteuerung-RIC
Digitaler Ausgang	Digitaler Ausgang, an welchem die Sirenensteuerung angeschlossen ist.

Tabelle 40 Legende Sirenensteuerung

9.5.3 Digitale Ausgänge

Die Oberfläche zur Konfiguration der digitalen Ausgänge dient dazu die digitalen Ausgänge auf logisch 0 oder logisch 1 zu setzen. Mit dem Setzen des Status wird der Ausgang auf logisch 1 gesetzt.

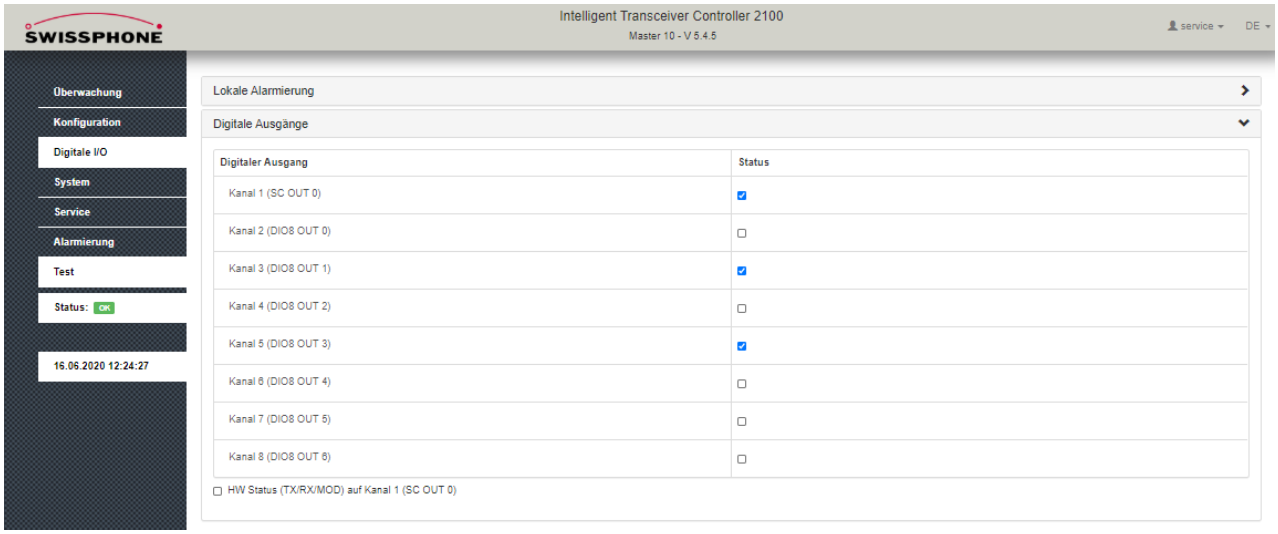
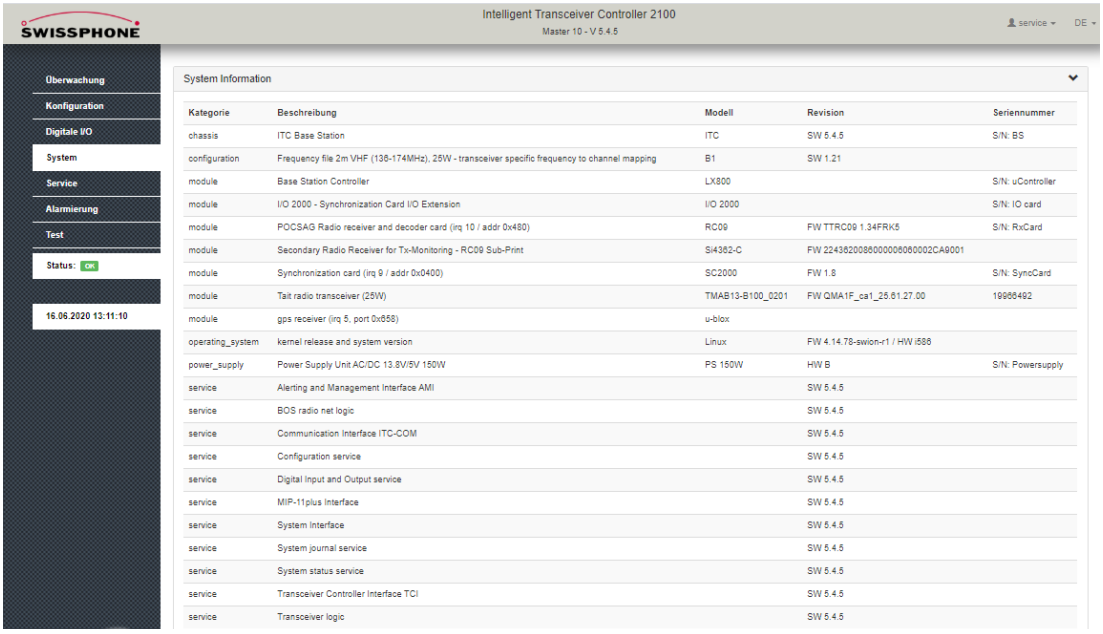


Abbildung 29 Konfiguration Digitale Ausgänge

Dabei kann mit der Checkbox **HW Status (TX/RX/MOD) auf Kanal 1 (SC OUT 0)** definiert werden, dass bei der ODER-Verknüpfung eines Sender-/Empfängerfehlers oder des Fehlers einer Erweiterungskarte, der entsprechende Ausgang Kanal 1 aktiviert wird.

9.6 System

Hier sind Informationen über die einzelnen HW-Komponenten sowie Softwarestände und Seriennummern zu finden. Diese Infos sind im Fehler- und Analysefall an Swissphone zu übermitteln.



Kategorie	Beschreibung	Modell	Revision	Seriennummer
chassis	ITC Base Station	ITC	SW 5.4.5	S/N: BS
configuration	Frequency file 2m VHF (138-174MHz), 25W - transceiver specific frequency to channel mapping	B1	SW 1.21	
module	Base Station Controller	LX800		S/N: uController
module	I/O 2000 - Synchronization Card I/O Extension	I/O 2000		S/N: IO card
module	POCSAG Radio receiver and decoder card (irq 10 / addr 0x480)	RC09	FW TTRC09 1.34FRK5	S/N: RxCard
module	Secondary Radio Receiver for Tx-Monitoring - RC09 Sub-Print	Si4362-C	FW 224362008600006060002CA9001	
module	Synchronization card (irq 9 / addr 0x0400)	SC2000	FW 1.8	S/N: SyncCard
module	Tait radio transceiver (25W)	TMAB13-B100_0201	FW QMA1F_ca1_25.61.27.00	19966492
module	gps receiver (irq 5, port 0x558)	u-blox		
operating_system	kernel release and system version	Linux	FW 4.14.78-swion-r1 / HW i586	
power_supply	Power Supply Unit AC/DC 13.8V/5V 150W	PS 150W	HW B	S/N: Powersupply
service	Alerting and Management Interface AMI		SW 5.4.5	
service	BOS radio net logic		SW 5.4.5	
service	Communication Interface ITC-COM		SW 5.4.5	
service	Configuration service		SW 5.4.5	
service	Digital Input and Output service		SW 5.4.5	
service	MIP-11plus Interface		SW 5.4.5	
service	System Interface		SW 5.4.5	
service	System journal service		SW 5.4.5	
service	System status service		SW 5.4.5	
service	Transceiver Controller Interface TCI		SW 5.4.5	
service	Transceiver logic		SW 5.4.5	

Abbildung 30 System Informationen

9.7 Service

Die Service-Oberfläche dient dazu, ITC-Konfigurationen hochzuladen, zu speichern oder auch Systemdaten zu generieren oder zu exportieren.

Die Serviceoberfläche erlaubt das Hochladen oder Speichern von ITC-Konfigurationen, das Generieren und Abholen von Systemdaten Zwecks Debugging/Fehlersuche, das Aktualisieren von Software (z.B. Updates), das Ändern des Default-Passworts, das Setzen der Systemzeit sowie des ITC Neustarts.

Wichtiger Hinweis für SW-Upgrades von V4.x auf V5.x:

1. ITC4-Konfiguration herunterladen/abspeichern
2. ITC5-Flashkarte einsetzen
3. **ITC5: kundenspezifische Frequenz eintragen oder m8p-File hochladen**

   -> Dies muss vor dem folgenden Upload (Punkt 4) der ITC4-Konfiguration erfolgen, damit die Frequenz in der Frequenztabelle nicht fehlt.
4. Abgespeicherte ITC4-Konfiguration auf ITC5 hochladen

Eingabefeld		Funktion und Eingabewert
Daten herunterladen	Systemdaten generieren	Bei langsamen Verbindungen ist vor dem Herunterladen, das Generieren des Files sinnvoll. Wenn das Journal generiert wurde ist ersichtlich welche Datenmenge das .zip File enthält. Der Zeitraum umfasst stets einen definierten Zeitbereich, welcher in die Vergangenheit blickt.
	Systemdaten herunterladen	Herunterladen des bereits generierten Journals. Wenn noch kein Journal vorgeneriert wurde, kann der Download auch direkt gestartet werden.
Software aktualisieren	Aktuelle Version	Zeigt die aktuell implementierte Software-Version an
	Passive Version	Die passive Version zeigt eine weitere sich in Betrieb befindliche Version an, welche im System gespeichert jedoch nicht aktiv ist.
	Neue Version	Feld zur Auswahl der neu zu installierenden Software-Version. Mit dem Button «Hochladen» kann diese vorinstalliert jedoch noch nicht aktiviert werden, sie erscheint anschliessend als passive Version. Mit dem Button «Hochladen und aktivieren» kann diese direkt zur aktuellen Version gemacht werden.
Konfiguration hoch-/ herunterladen	Konfiguration	Hier kann ein ITC-Konfig-File bspw. beim Auswechseln eines ITC an einem Standort exportiert / importiert werden.
	Konfiguration stammt von gleicher Basisstation	Die komplette Konfiguration inklusive IP / Name / Netzwerkeinstellungen wird übernommen.
	ETH-1 IP-Konfiguration übernehmen	Die Netzwerkkonfiguration (siehe Kapitel 9.4.5) wird übernommen, wenn aktiviert.

	WWAN Konfiguration übernehmen	Einstellungen eines optionalen internen Breitbandmodems werden übernommen (siehe Kapitel 9.4.5)
Kundenfrequenzen setzen	Hochladen	Möglichkeit zum Hochladen eines Frequenzfiles (erfolgt ab Werk) ab ITC2800 ist kein Frequenzfile mehr notwendig.
	Manuell eingeben	Eingabe einer kundenspezifischen Frequenz, welche nicht im Frequenzfile enthalten ist. Ab ITC2800 kann dies direkt in der Konfiguration (siehe Kapitel 9.4.1) vorgenommen werden.
Passwort ändern	Zugang Weboberfläche	Auswahl des Benutzers
	Neues Passwort	Vergabe eines neuen Passworts
	Neues Passwort wiederholen	Bestätigung des neuen Passworts
Betrieb	System-Datum/-Zeit	Festlegung des Datums und der Zeit. Achtung im Netzbetrieb über Time-SET-Befehl im PNC vornehmen.
	DAU Neustart	Neustart des ITC

Tabelle 41 Service-Oberfläche

9.8 Alarmierung

Die Oberfläche 'Alarmierung' ermöglicht das Aussenden einer frei definierbaren Alarmmeldung im lokalen Segment.

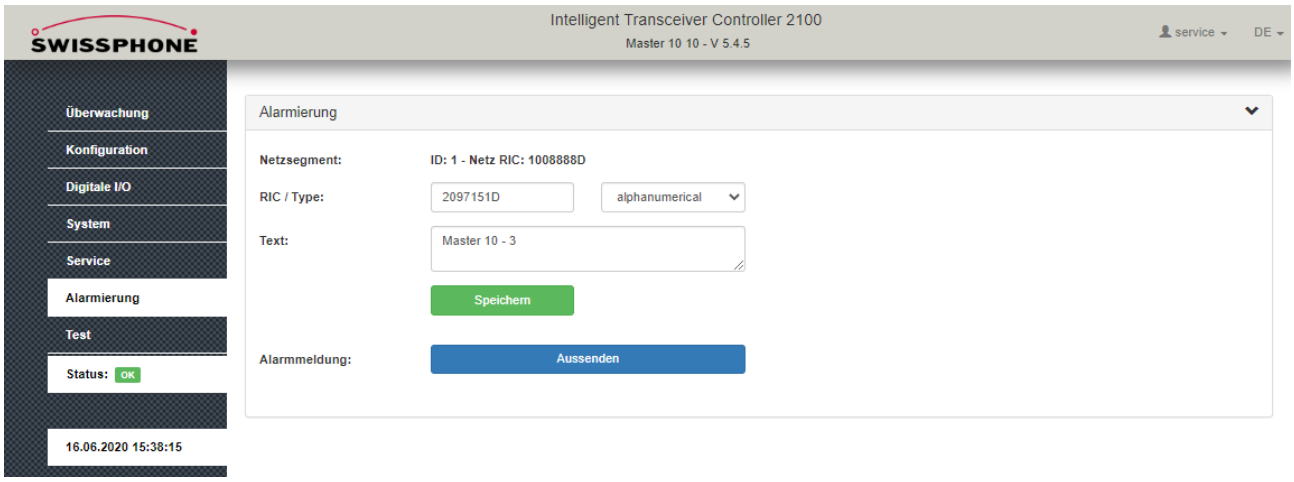


Abbildung 31 Alarm-Konfiguration

Eingabefeld	Funktion und Eingabewert
Netzsegment	Entspricht per Default dem lokalen Segment (informative Anzeige)
RIC / Type	Angabe vom Adressaten sowie dem Empfängertyp
Text	Auszusendender Alarmtext
Alarmmeldung	Button zur Aussendung, des definierten Alarmtexts im Netzsegment.

Tabelle 42 Legende Alarmkonfiguration

Hinweis:

Mit dem Button speichern können die vorgenommenen Einstellungen gesichert werden. Die Einstellungen bleiben auch nach dem Neustarten verfügbar.

9.9 Test

Die unter Konfiguration gesetzten Parameter "Standard Frequenz" und "Standard Baudrate" können verwendet werden, die POCSAG-Transmissionen akustisch hörbar zu machen. Dies erfolgt mit dem integrierten Beeper auf der RC-Karte. Der Button "Senden" sendet eine entsprechende Präambel mit der konfigurierten Zeit (Sekunden) aus.

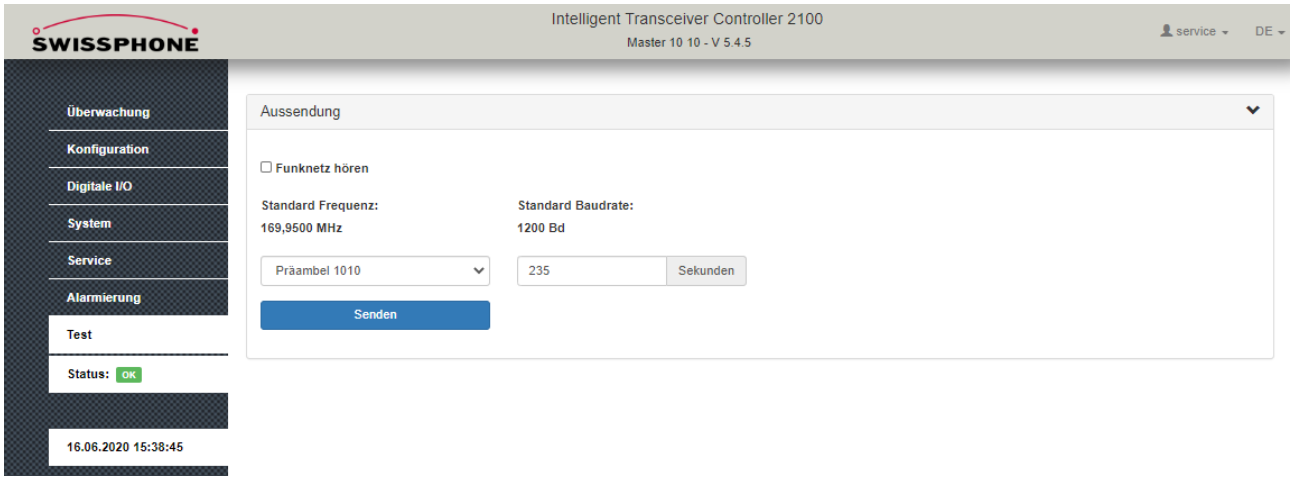


Abbildung 32 Test-Konfiguration

9.10 Fehler-Codes

Schweregrad	Fehlercode	Fehlerbeschreibung	Kategorie	Kommentar	Protokoll	Bedeutung
Fehlercodes 1xxx (Funkschnittstelle)						
N	1001	Transmission Received	RECEPTION		RADIO	
N	1002	Transmission Sent	TRANSMISSION		RADIO	
N	1004	Uninteresting Transmission Abort	RECEPTION	Abort of receiving a transmission which we did not yet consider to be interesting for this basestation.	RADIO	
E	1101	Transmission Abort	RECEPTION	Abort of receiving a transmission which we know isaddressed to this basestation (broadcast ring, p2p ID or broadcast confirmation level).	RADIO	
E	1102	Transmit Failure	TRANSMISSION	The execution of a radio transmission failed.	RADIO	Überprüfen Sie Status und Konfiguration. Sollten dort keine Fehler ersichtlich sein, wenden Sie sich an den Kundensupport.

W	1105	Transmit in occupied net	TRANSMISSION	The base station knows that the network is busy, but sends a transmission into the net which may result in collisions.	RADIO	Bei regelmässigen Auftreten liegt ein Konfigurationsproblem vor. Der Fehler sollte ausschliesslich bei dezentralen "Master"-Basisstationen auftreten
N	1106	Forward broadcast disabled by config	TRANSMISSION	Forward Disabled by Config		
Fehlercodes 2xxx (Master-Funkschnittstellenunabhängig)						
N	2001	Request received	RECEPTION		ITCCOM	
N	2002	Request acknowledge sent	TRANSMISSION		ITCCOM	
N	2003	Response sent	TRANSMISSION		ITCCOM	
N	2004	Response acknowledge recieved	RECEPTION		ITCCOM	
W	2101	Receive request failed	RECEPTION		ITCCOM	Netzwerkverbindung und Client-Version prüfen
W	2102	Send acknowledge failed	TRANSMISSION		ITCCOM	Netzwerkverbindung und Client-Version prüfen
W	2103	Send response failed	TRANSMISSION		ITCCOM	Firewalleinstellungen und Verbindung prüfen
W	2104	Receive acknowledge failed	RECEPTION		ITCCOM	Netzwerkverbindung und Client-Version prüfen
W	2105	Received invalid request	RECEPTION		ITCCOM	Netzwerkverbindung und Client-Version prüfen
Fehlercodes 3xxx (Slave-Funkschnittstellenunabhängig)						
N	3201	Request received	RECEPTION	MIP-11 Telegram is received (per message?)	MIP11	
N	3202	Acknowledge sent	TRANSMISSION	MIP-11 Acknowledge is sent	MIP11	
W	3301	Error on Interface	RECEPTION	MIP-11 errors which occured on receiving telegrams. Note that not all reported errors are logged here, as	MIP11	

				potentially every received character could cause an error. Errors in journal: TIMEOUT, BUFFER_FULL		
E	3302	Error on sending out	TRANSMISSION	Acknowledged Messages are dropped because of processing error.	MIP11	
N	3401	GPS position and time fixed	STATUS		GPS	
W	3402	GPS position and time fix lost	STATUS		GPS	
Fehlercodes 4xxx (Management und User-Interface)						
N	4001	AMI Request received	RECEPTION		AMI	
N	4002	AMI Response sent	TRANSMISSION		AMI	
E	4101	Invalid AMI request	RECEPTION		AMI	Client prüfen
Fehlercodes 5xxx (Betrieb)						
N	5001	Testmode started	OPERATION			
N	5002	Testmode stopped	OPERATION			
N	5003	Change to alternate frequency	OPERATION			
N	5004	Change back to standard frequency	OPERATION			
N	5006	Delay Operation	OPERATION	The execution of a request has been delayed		
N	5007	m8p file upload	OPERATION		AMI	m8p-Datei hochladen
N	5008	Customer Frequency delete request accepted	OPERATION		AMI	
N	5009	beep on tone-only call	OPERATION	Test function		
E	5101	Radio Network Busy	OPERATION	Request received while busy		Client-Version und -Konfiguration prüfen, Konfiguration des Netzwerks prüfen, mehr als ein Client sendet Anfragen

E	5102	Unknown segment	OPERATION	Segment is not known		Konfiguration prüfen
E	5103	Inactive segment	OPERATION	Segment is known, but not active		Konfiguration prüfen
E	5104	Station is no master in segment	OPERATION	Base station is not master for the requested transmission, rejected		Konfiguration prüfen
E	5107	m8p file upload failed	RECEPTION		AMI	
E	5108	Delete customer frequencies failed	OPERATION			
N	5201	Send Broadcast	OPERATION	Master sends broadcast		
N	5202	Forward Broadcast	OPERATION	Slave Forwards Broadcast		
N	5203	Transmission Check Successful	OPERATION	Transmission check was completed succesfully		
E	5301	Check Ring Timeout	OPERATION	broadcast 'tmo' error		
E	5302	Multimaster too late	OPERATION	broadcast 'tla'		Client-Zeitserver prüfen
E	5303	Multimaster too early	OPERATION	broadcast 'tea'		Client-Zeitserver prüfen
E	5304	Multimaster no sync reference	OPERATION	broadcast 'tns'		GPS-Verbindung prüfen
E	5305	Transmission Check Error	OPERATION	There was an error in the transmission check (wrong codewords or no codewords received at all)		Wenn keine Übertragung empfangen wurde: Konfiguration prüfen. Wenn alles in Ordnung ist, liegt möglicherweise ein Hardware-Problem vor. Wenn die Übertragung Fehler hatte: Überprüfen Sie das Syslog auf ein mögliches Fehlerbild Wenden Sie sich dazu an den Kundensupport.
N	5401	Send P2P Request	OPERATION	Master sends P2P Request		
N	5402	Forward P2P Request	OPERATION	Slave forwards P2P Request (to final hop)		

N	5403	Send P2P Response	OPERATION	Slave (Final Hop) sends P2P Response		
N	5404	Forward P2P Response	OPERATION	Slave forwards P2P Response (back to master)		
E	5501	P2P Timeout	OPERATION	P2P 'tmo' error		Überprüfung der Funksignalqualität, Antenne, Netzplanung
N	5801	Push-User-Data	OPERATION	set new user data		
N	5802	Update-User-Data	OPERATION	update user data		
N	5803	Clear-User-Data	OPERATION	clear the available user data		
N	5804	Fetch-User-Data	OPERATION	fetch user data		
N	5805	User-Data timeout	OPERATION	Timeout on user data		
Fehlercodes 6xxx (Aktueller Status)						
N	6001	Mains power restored	STATUS		ps.mains	
W	6002	Mains power failure	STATUS		ps.mains counters.emergency_power_supply	Netzstromversorgung prüfen
E	6003	Low battery power	STATUS		ps.battery counters.low_power	Batteriekapazität prüfen
N	6101	Forward Power changed to Ok	STATUS		tx.forward_power	
W	6102	Forward Power changed to Warning	STATUS		tx.forward_power	Mögliches Problem, System überprüfen
N	6111	Reverse Power changed to Ok	STATUS		tx.reverse_power	
W	6112	Reverse Power changed to Warning	STATUS		tx.reverse_power	Mögliches Problem, System überprüfen
N	6113	Transmitter temperature	STATUS	°C	tx.temperature	
N	6121	SC Device changed to Ok	STATUS		tx.sc_device	

E	6123	SC Device changed to Error	STATUS		tx.sc_device	Problem, z.B. Hardware-Ausfall ect.
N	6201	Radio communication changed to Ok	STATUS		rx.communication	
E	6203	Radio communication changed to Error	STATUS		rx.communication	
N	6209	Radio communication cleared	STATUS		rx.communication	
N	6211	Radio programming changed to Ok	STATUS		rx.programming	
E	6213	Radio programming changed to Error	STATUS		rx.programming	
N	6219	Radio programming cleared	STATUS		rx.programming	
N	6221	PLL locking changed to Ok	STATUS		rx.pll_locking	
E	6223	PLL locking changed to Error	STATUS		rx.pll_locking	
N	6229	PLL locking cleared	STATUS		rx.pll_locking	
N	6231	RSSI level changed to OK	STATUS		rx.rssi	
W	6232	RSSI level changed to Warning	STATUS		rx.rssi	
E	6233	RSSI level changed to Error	STATUS		rx.rssi	
N	6239	RSSI level cleared	STATUS		rx.rssi	
N	6241	RC09 firmware version OK	STATUS		rx.rc_device	
W	6242	Wrong RC09 firmware version	STATUS		rx.rc_device	
N	6251	RSSI adjustment ok	STATUS		rx.rssi_adjustment	
E	6253	RSSI not adjusted	STATUS		rx.rssi_adjustment	

N	6259	RSSI adjustment condition cleared	STATUS		rx.rssi_adjustment	
N	6301	Controller temperature	STATUS	°C	bsc.temperature	
N	6302	Controller temperature read error	STATUS		bsc.temperature	
N	6401	Digital IO status changed to Ok	STATUS		ext.digital_io	
E	6403	Digital IO status changed to Error	STATUS		ext.digital_io	
N	6409	Digital IO status cleared	STATUS		ext.digital_io	
N	6410	GPS sync pulse received	STATUS			
W	6411	No GPS sync pulse received	STATUS			
N	6412	GPS is accurate	STATUS		gps.accuracy	
W	6413	GPS is not accurate	STATUS		gps.accuracy	
N	6414	GPS accuracy status cleared	STATUS		gps.accuracy	
N	6415	Communication to GPS device is ok	STATUS		gps.communication	
W	6416	Communication to GPS device does not work	STATUS		gps.communication	
N	6417	GPS communication status cleared	STATUS		gps.communication	
Fehlercodes 7xxx (System)						
N	7001	System started	SYSTEM			
N	7002	Shutdown with reboot	SYSTEM			
N	7003	Shutdown with halt	SYSTEM			
N	7004	System update	SYSTEM			

N	7005	NTP Daemon	SYSTEM	Start/Stop NTP daemon		NTP is started when GPS is enabled and the GPS status becomes good. NTP is stopped when the System time is assumed to be no more accurate enough. For example when the GPS is status is bad for some time or the GPS has been disabled.
N	7006	Managed power supply PS19 available	SYSTEM			
W	7101	System not properly shut down	SYSTEM	System was turned off without shutting it down		Always use the SC button or the GUI to shut down the system before tunring it off.
W	7102	Service restart	SYSTEM			
E	7103	System update failure	SYSTEM			
E	7104	System shutdown failure	SYSTEM			
W	7105	NTP service failure	SYSTEM	There occured a problem with the NTP daemon (start/stop or status)		
E	7106	Managed power supply PS19 not available	SYSTEM	PS19 variant (PS19_140W_AC or PS19_200W_AC) is configured but communication is not working		
N	7201	System configuration changed	MUTATION		System Config	
N	7202	Counters reset	MUTATION		status.counter s	
N	7203	Timers reset	MUTATION		status.timers	
N	7210	Adjust system time	MUTATION	Adjust or set system time	System Time	
N	7211	System configuration unchanged	MUTATION	set system configuration with identical configuration	System Config	

N	7212	Transceiver user data written	MUTATION	Setting delays and rssi for TM9300	TM9300 User Data (Delays and RSSI/ADC)	
E	7301	System configuration failed		set system configuration failed	System Config	
W	7302	System config power reduced to maximum available	MUTATION	set greater value for transceiver power that transceiver supports	System Config	Die Konfiguration akzeptiert, aber die Leistung wird auf die maximale Leistung reduziert, die der Transceiver unterstützt.
E	7310	Adjust system time failed	MUTATION	Adjust or set system time failed	System Time	
E	7312	Transceiver user data write failed	MUTATION	Setting delays and rssi for TM9300 failed (request issue or hardware problem)	TM9300 User Data (Delays and RSSI/ADC)	
N	7401	Digital Input Edge	DIGITAL_IO			
N	7402	Digital Output Changed	DIGITAL_IO			
N	7405	Digital IO send alarm	DIGITAL_IO			
E	7501	Digital IO send alarm failed	DIGITAL_IO			
N	7601	Wireless broadband modem connected	SYSTEM			
N	7602	Wireless broadband modem disconnected	SYSTEM			
W	7701	Wireless broadband modem connection failed	SYSTEM			
W	7702	Wireless broadband modem connection lost	SYSTEM			

Fehlercodes 9xxx (Unerwartete)						
X	9001	Invalid configuration file	SYSTEM	Configuration file was corrupted and must be reset to default		
X	9003	Invalid status file	SYSTEM	Statusfile was corrupted and must be reset to default		
X	9005	Operating system command failed	SYSTEM	Operation system operation failed unexpectedly.		

Tabelle 43 Fehler-Code Übersicht

Die Angabe des Schweregrads, steht in Abhängigkeit von den im Menü Protokollierung (siehe Kapitel 9.3.2) verwendeten Schweregraden. Es wird dabei unterschieden zwischen den folgenden Schweregraden:

Normal [N]
Warnung [W]
Fehler [E]
Unerwartet [X]

10 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Netzübersicht 7
Abbildung 2 Anschlüsse Antennen 15
Abbildung 3 Anschluss Akkumulator 16
Abbildung 4 Anschluss Sense-Leitung 17
Abbildung 5 Anschluss Temperaturfühler 17
Abbildung 6 Anschluss externer Geräte 19
Abbildung 7 Frontanischt ITC2800 25
Abbildung 8 Rückansicht ITC2800 26
Abbildung 9 Komponentenansicht TRx19 27
Abbildung 10 Komponentenansicht PS19 29
Abbildung 11 Komponentenansicht BSC 31
Abbildung 12 Komponentenansicht SC2000 33
Abbildung 13 Komponentenansicht RC09 Subprint 37
Abbildung 14 Komponentenansicht GPS-Empfängerkarte 38
Abbildung 15 Komponentenansicht I/O-Karte 40
Abbildung 16 Anmeldeoberfläche 43
Abbildung 17 Fehlermeldung 44
Abbildung 18 Statusanzeige 45
Abbildung 19 Überwachungs-Anzeige 47
Abbildung 20 Konfigurations-Ansicht 49
Abbildung 21 Segmente-/ und Szenarienkonfiguration 50
Abbildung 22 Konfiguration Alarmtyp 52
Abbildung 23 PNC-Konfiguration 53
Abbildung 24 Legende zu Eingabefeldern PNC-Konfiguration 53
Abbildung 25 Konfiguration von Hardware-Messwerten 54
Abbildung 26 Netzwerk Konfiguration 55
Abbildung 27 Konfiguration Digitale I/O 56
Abbildung 28 Konfiguration Sirenensteuerung 57
Abbildung 29 Konfiguration Digitale Ausgänge 58
Abbildung 30 System Informationen 58
Abbildung 31 Alarm-Konfiguration 61
Abbildung 32 Test-Konfiguration 62

11 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Nationen mit regulatorischen Hinweisen 11
Tabelle 2 Standortanforderungen Basisstation (Single-Site) 12
Tabelle 3 Checkliste Installationsvorbereitung 13
Tabelle 4 Checkliste Installation Vor-Ort 14
Tabelle 5 Checkliste Gerätestart 20
Tabelle 6 Checkliste Gerät herunterfahren 20
Tabelle 7 Übersicht Statusleuchten 21
Tabelle 8 Übersicht Betriebsmodus 22
Tabelle 9 Checkliste Wartungsablauf 24
Tabelle 10 Generelle Funkdaten ITC2800 28
Tabelle 11 Technische Spezifikationen TRx19 (Senden) 28
Tabelle 12 Technische Spezifikationen TRx19 (Empfangen) 28
Tabelle 13 LED-Belegung PS19 29
Tabelle 14 Technische Spezifikationen PS19 30
Tabelle 15 LED-Belegung BSC 32
Tabelle 16 Technische Spezifikationen BSC 32
Tabelle 17 LED-Belegung SC2000 34
Tabelle 18 Technische Spezifikationen SC2000 34
Tabelle 19 Anschlussschema Pin 6&8 SC2000 35
Tabelle 20 Anschlussschema Pin 1;4;7&9 SC2000 35
Tabelle 21 Komponentenansicht RC09 36
Tabelle 22 LED-Belegung RC09 36
Tabelle 23 LED-Belegung GPS-Empfängerkarte 38
Tabelle 24 Technische Spezifikationen GPS-Emfängerkarte 39
Tabelle 25 Technische Spezifikationen I/O-Karte 40
Tabelle 26 Anschlussschema I/O-Karte 41
Tabelle 27 Übersicht Ersatzmodule 42
Tabelle 28 Legende zur Statusanzeige 45
Tabelle 29 Legende zu Erweiterungsmodule 46
Tabelle 30 Legende zum Betreibsstundenzähler 46
Tabelle 31 Legende zum Zähler 46
Tabelle 32 Funktionsbeschrieb Buttons Überwachung-Oberfläche 47
Tabelle 33 Legende zu den Checkboxen 48
Tabelle 34 Legende zu Eingabefeldern 49
Tabelle 35 Legende zu Eingabefeldern Netzsegmente 51
Tabelle 36 Legende zu Eingabefeldern Szenarien 52
Tabelle 37 Legende Eingabefelder Hardware-Messwerte 54
Tabelle 38 Legende zur Netzwerk-Konfiguration 55
Tabelle 39 Legende Digitale I/O 56
Tabelle 40 Legende Sirenensteuerung 57
Tabelle 41 Service-Oberfläche 60
Tabelle 42 Legende Alarmkonfiguration 61
Tabelle 43 Fehler-Code Übersicht 72

12 Literaturverzeichnis

Ausschuss für Informations- und Kommunikationswesen (AIuK). (April 2011). *Technische Richtlinie der Behörden und Organisation mit Sicherheitsaufgaben (BOS).* Von https://www.lfs-bw.de/Fachthemen/Digitalfunk-Funk/Documents/Pruefstelle/TRBOS-Digitale_Alarmierung.pdf abgerufen

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen. (Oktober 2009). *Bundesnetzagentur.* Von Verwaltungsvorschriften für Frequenzzuteilungen: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/Verwaltungsvorschriften/VV_BOS.pdf?__blob=publicationFile&v=6 abgerufen

Swissphone behält sich jederzeit vor, ohne vorherige Ankündigung den Inhalt dieses Dokumentes teilweise oder vollständig zu ändern. Alle Rechte vorbehalten. Alle in diesem Dokument dargestellten Bilder und technischen Zeichnungen sind Eigentum der Swissphone Wireless AG und dürfen ohne unsere Zustimmung nicht verwendet werden. Firmen- und Produktnamen, die in diesem Dokument erwähnt werden, können warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.