

[www.pintsch.net](http://www.pintsch.net)



## Tunnelsicherheitsbeleuchtung.

Licht an für die Sicherheit.



**Notlichtversorgungsgerät PA NVG**  
Systembeschreibung

	Datum	Name
Erstellt		
Geprüft		
Freigegeben		

Dateiname	M93 1000 Systembeschreibung NVG A1
Projektordner	Leittechnik
Datum	
Version	A1
Status	Freigegeben

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung Ihres Inhaltes ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster Eintrag vorbehalten. ©PINTSCH B.V.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. REVISIONSSTAND</b>	<b>5</b>
<b>2. ABKÜRZUNGEN</b>	<b>5</b>
<b>3. GESAMTÜBERSICHT</b>	<b>6</b>
3.1. NVG Anordnung	6
<b>4. ALLGEMEINES</b>	<b>7</b>
4.1. Systemaufbau	8
<b>5. LEUCHTENSTEUERUNG UND -ÜBERWACHUNG</b>	<b>FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.</b>
5.1. Leuchtensteuerung	Fehler! Textmarke nicht definiert.
5.1.1. Notlichtbetrieb	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
5.1.2. Dauerlichtbetrieb	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
5.2. Überwachung Leuchtenfehler	Fehler! Textmarke nicht definiert.
5.3. Überwachung Sicherungsfehler	Fehler! Textmarke nicht definiert.
<b>6. ÜBERWACHUNG DES NOTLICHTTASTERS</b>	<b>11</b>
<b>7. ÜBERWACHUNG DER ELEKTRANTEN</b>	<b>11</b>
<b>8. ÜBERWACHUNG DER NETZVERSORGUNG</b>	<b>11</b>
<b>9. BATTERIELADUNG</b>	<b>11</b>
9.1. Laderegulung	11
9.2. Leistungssteuerung Ladebetrieb	11
<b>10. TESTBETRIEB</b>	<b>12</b>
10.1. Testumfang	12
<b>11. KOMMUNIKATION MIT DER TÜZ</b>	<b>12</b>
11.1. Router-Betrieb	12
11.2. Anzeige Kommunikation	12
<b>12. BETRIEBSDATENERFASSUNG</b>	<b>12</b>
12.1. Messwerte	12
12.2. Meldungen	12
12.2.1. Betriebsmeldungen	12
12.2.2. Störmeldungen	13
<b>13. SONSTIGE FUNKTIONEN</b>	<b>14</b>
13.1. Gehäusebeheizung	14
13.2. Gehäuse-Beleuchtung	14
<b>14. INBETRIEBNAHME UND WARTUNGSFUNKTIONEN</b>	<b>14</b>
14.1. LED Anzeige	14
14.2. NVG Adressierung über BCD - Drehschalter	14
<b>15. ANSCHLUSSBELEGUNG</b>	<b>15</b>
<b>16. TECHNISCHE DATEN</b>	<b>17</b>
16.1. Gehäuse & Aufbau	17
16.2. Steuerelektronik	18
16.2.1. Mechanische Daten	18

16.2.2.	Elektrische Daten	18
16.3.	<b>Batteriedaten und Eigenschaften</b>	<b>20</b>

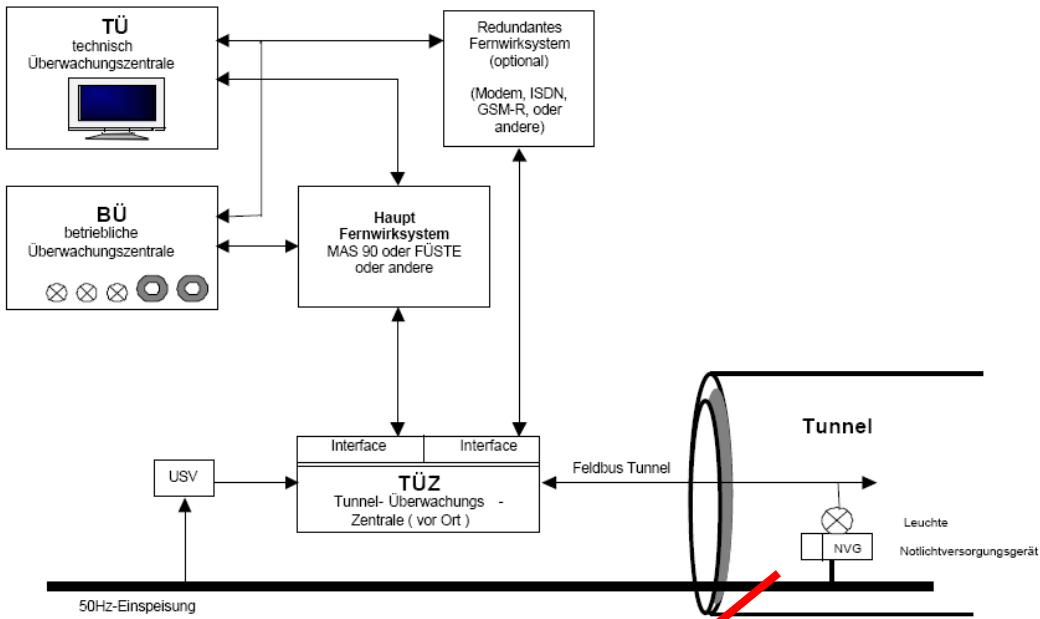
## 1. Revisionsstand

Ref.	Datum	Änderungen / Beschreibung
A0	02.04.2008	Dokumentenerstellung
A1	18.04.2013	Redaktionelle Änderung / Neues Layout

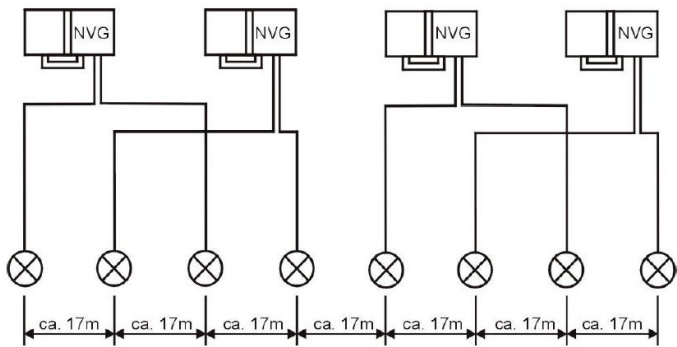
## 2. Abkürzungen

Abkürzung	Bezeichnung	Beschreibung
TSB	Tunnelsicherheitsbeleuchtung	
BÜ	Betriebliche Überwachung	
TÜ	Technische Überwachung	
TÜZ	Tunnelüberwachungszentrale	
NVG	Notstromversorgungsgerät	
VVG	Verlustarmes Vorschaltgerät	
EVG	Elektronisches Vorschaltgerät	

### 3. Gesamtübersicht



#### 3.1. NVG Anordnung



## 4. Allgemeines

Dieses Dokument beschreibt die Funktionen des Notlichtversorgungsgerätes PA NVG für Tunnelsicherheitsbeleuchtungen TSB.

Das NVG versorgt und überwacht bis zu zwei Tunnelleuchten bzw. Rettungskennzeichenleuchten.

Betriebsmeldungen, Störungen und Funktionsabläufe werden am PA NVG mittels Leuchtdioden angezeigt und über das RS485 Bussystem in die Tunnelüberwachungs-zentrale TÜZ übertragen und für die Protokollierung und Visualisierung gespeichert.

Bei sicherheitsrelevanten Störungen erfolgt eine automatische Einschaltung der Beleuchtung.

Die NVG Einsatzbereitschaft und der Betriebszustand aller Leuchten wird von der Tunnelüberwachungszentrale TÜZ überwacht.

## 4.1. Systemaufbau

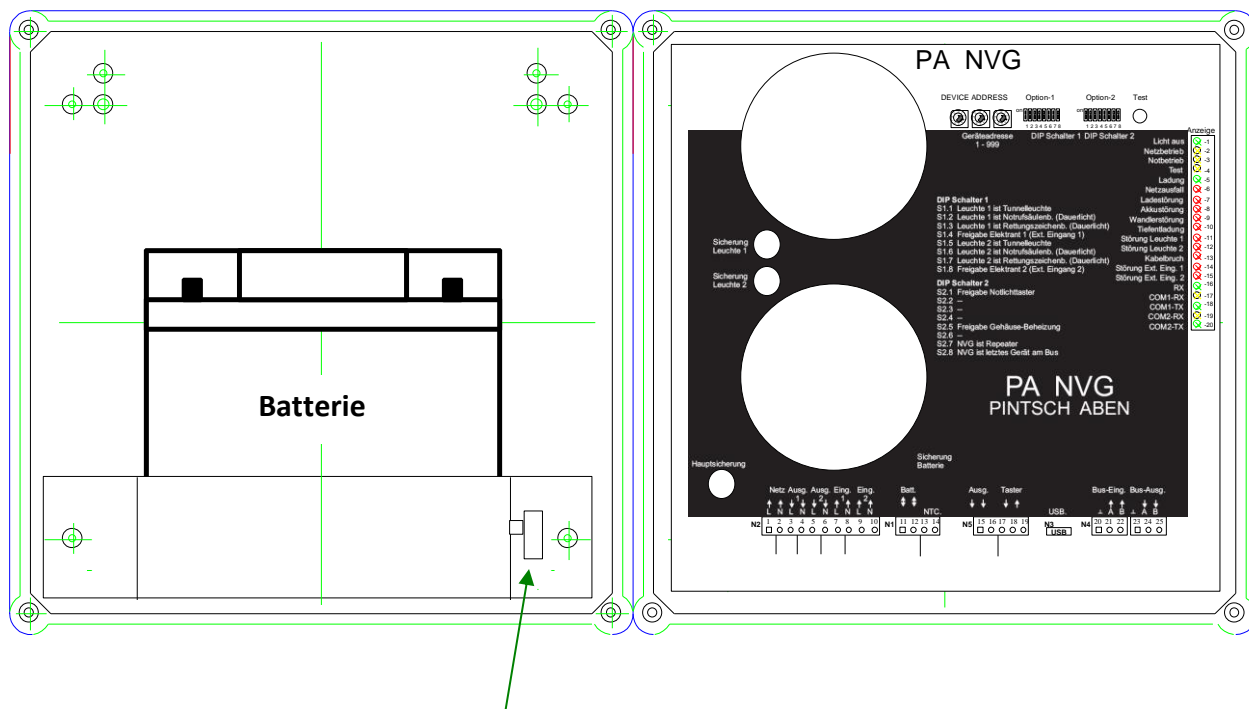
Das Notlichtversorgungsgerät PA NVG ist in einem zweiteiligen Gehäuse untergebracht. Im linken Gehäuseteil befindet sich die Batterie, die durch eine entsprechend dafür vorgesehene Halterung an der Gehäuserückwand fixiert ist. Ein NTC Temperaturfühler erfasst im Batteriegehäuse die Gehäuseinnenraumtemperatur, die zur Kompensation der Ladekurve herangezogen wird.

Im rechten Gehäuseteil ist das Herzstück, die PA NVG Steuerplatine, untergebracht.

Auf der oberen NVG Platine befinden sich die Geräteadressierung und die Konfigurations-Schalter.

Die untenliegende Anschlussbelegung unterteilt sich in vier Gruppen / Klemmblocke.

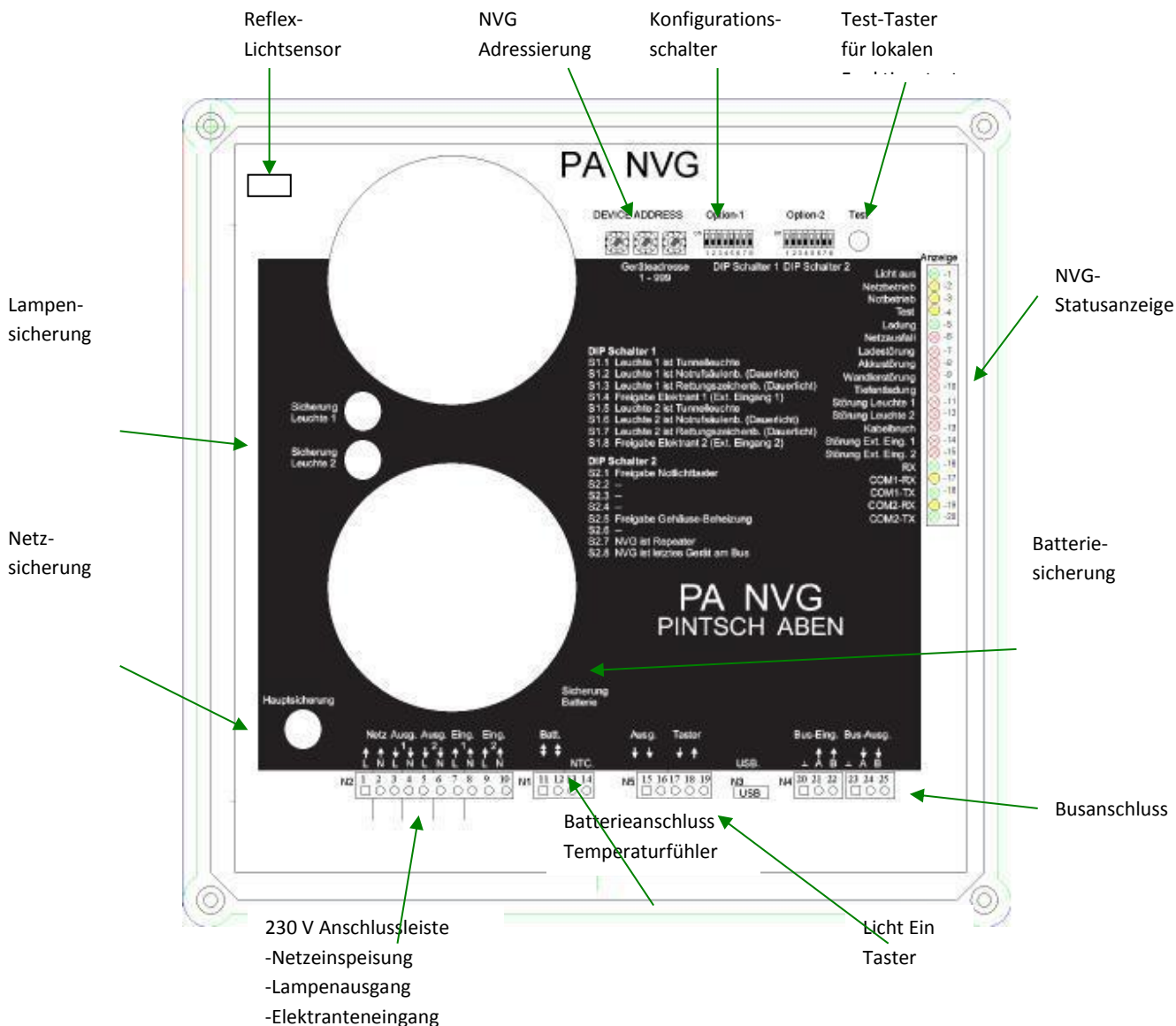
- 230V Anschluss
- Batterieanschluss
- Tasteranschluss
- Busanschluss



Temperaturerfassung zur  
Kompensation der  
Ladekurve



# PA NVG Steuerplatine



## 5. Leuchtensteuerung und -überwachung

### 5.1. Leuchtensteuerung

Die angeschlossenen Leuchten können wahlweise als Notbeleuchtung angesteuert oder im Dauerlichtbetrieb geschaltet werden.

#### 5.1.1. Notlichtbetrieb

Im Notlichtbetrieb wird die Leuchte eingeschaltet, wenn eine Notlicht-Auslösung generiert wurde. Eine Notlicht-Auslösung kann erfolgen durch:

- Betätigung des Notlichttasters am NVG oder
- Licht-EIN-Befehl von der TÜZ  
Der Licht-EIN Befehl (für alle Notlichter an einer TÜZ) wird von der TÜZ aktiviert entweder durch ein zentrales einschalten oder durch ein anderes NVG.
- Ausfall der Kommunikation zur TÜZ  
In diesem Fall wird das Licht eingeschaltet (sicherer Zustand), weil ein undefinierter Zustand vorliegt (Fehlersicherer Zustand).

#### 5.1.2. Dauerlichtbetrieb

Im Dauerlichtbetrieb ist die Leuchte ständig eingeschaltet. Eine Leuchte befindet sich im Dauerlichtbetrieb, wenn sie als Notrufsäulenbeleuchtung oder als Rettungszeichenbeleuchtung zugeordnet wurde.

Steuerungstechnisch besteht zwischen der Notrufsäulenbeleuchtung und der Rettungszeichenbeleuchtung kein Unterschied, jedoch werden die Status- und Störmeldungen an der TÜZ unterschiedlich dargestellt.

### 5.2. Überwachung Leuchtenfehler

Bei eingeschalteter Leuchte wird die Stromaufnahme der Leuchten einzeln überwacht. Wird der Nominalwert um 50 % unterschritten, so wird ein Lampenfehler an die TÜZ signalisiert.

Damit Stromschwankungen beim Einschalten der Leuchten keine Fehlauslösung der Leuchtenstörung bewirken, werden Stromunterschreitungen in den ersten 5 Sekunden nach dem Einschalten unterdrückt.

Ein erkannter Lampenfehler bleibt bei ausgeschaltetem Licht weiterhin gespeichert und wird zur TÜZ signalisiert.

### 5.3. Überwachung Sicherungsfehler

Bei ausgeschaltetem Licht und Netzbetrieb werden die Sicherungen in den beiden Lampenabgängen durch eine Ruhestrommessung überwacht. Dadurch werden Ausfälle der Sicherung erkannt, bevor sie im Bedarfsfall zum Ausfall des Lichtes führen.

Ein erkannter Sicherungsfehler bleibt bei eingeschaltetem Licht weiterhin gespeichert und wird zur TÜZ signalisiert.

## 6. Überwachung des Notlichttasters

Der Notlichttaster unterbricht bei Betätigung eine Ruhestrom-Leitung. Die Software des NVG überwacht kontinuierlich die Notlicht-Auslösung. Die Notlichtauslösung findet statt, wenn der Taster für mind. 200 ms betätigt wird.

Das NVG schaltet dann sofort (< 100 ms) die eigenen Leuchten ein und meldet die Auslösung im nächsten Alarm-Zyklus an die TÜZ. Die zeitliche Verzögerung für die Weiterleitung zur TÜZ wird von der TÜZ bestimmt und liegt unter 1 Sekunde. Die TÜZ schaltet unverzüglich durch den EIN-Befehl alle über die Busleitungen angeschlossenen Leuchten ein.

Das NVG überwacht den Tasteranschluss auf Kabelbruch. Wird eine Dauerauslösung (> 10 s) erkannt, so wird die Störmeldung „Taster-Kabelbruch“ an die TÜZ gemeldet.

## 7. Überwachung der Elektranten

Das NVG verfügt über zwei unabhängige Anschlüsse für Elektranten, die jeweils einzeln überwacht werden.

Die Elektranteneingänge (NVG) müssen bestromt werden (230 V). Steht die Eingangsspannung an einem Elektranteneingang für länger als 500 ms nicht mehr an, so wird die entsprechende Elektrantenstörung zur TÜZ übertragen.

Die Elektranteneingänge sind gegenüber den übrigen Anschlüssen jeweils potential-getrennt ausgeführt. Auch die Auswertung der Elektranteneingänge geschieht völlig unabhängig und hat keinen Einfluss auf die Sicherheitsfunktionen des NVG's.

## 8. Überwachung der Netzversorgung

Die Überwachung der Netzspannung erfolgt in zweifacher Weise:

1. Der Batterie-Controller überwacht die Netzversorgung hinsichtlich Spannung und Frequenz und schaltet bei Netzausfall innerhalb von 200 ms auf Batteriebetrieb um. Der Netzausfall wird zur TÜZ übertragen.
2. Zu Diagnosezwecken wird die aktuelle Netzspannung zusätzlich gemessen und an die TÜZ übermittelt. Dadurch können Probleme der Netzversorgung analysiert und Spannungsabfälle über die Leitungslänge beobachtet werden.

## 9. Batterieladung

### 9.1. Laderegulung

Die Batterieladung erfolgt mikroprozessorgesteuert entsprechend der Ladevorschrift des Batterieherstellers. Es können verschiedene Ladekurven für unterschiedliche Batterietypen hinterlegt werden.

Die Lade-Regelung erfolgt über die Batterie-Temperatur (Sensor im Batteriegehäuse), den Ladestrom und die Ladespannung. Batteriekurzschluss und -Leerlauf werden erkannt.

Der Tiefentladeschutz ist hardwaremäßig realisiert und sorgt für eine sichere Abschaltung bei 1,6 V Zellenspannung.

### 9.2. Leistungssteuerung Ladebetrieb

Die Gesamtstromaufnahme des NVG's ist gemäß Lastenheft auf 50 VA begrenzt. Da die Leuchten bis zu 30 W aufnehmen, verbleiben bei eingeschalteten Leuchten 20 W für den Ladevorgang.

Über den Konfigurationsschalter S2.6 lässt sich die Leistungserhöhung des NVGs aktivieren, d.h. der Ladestrom wird nicht mehr begrenzt und das NVG nimmt im Netzbetrieb bis zu 70 VA auf.

Diese Einstellung wird empfohlen für einzelne NVG's, bei den Leuchten in Dauerschaltung arbeiten.

## 10. Testbetrieb

### 10.1. Testumfang

Die Gesamtfunktion des NVG's kann durch einen Prüfzyklus getestet werden. Ein solcher Prüfzyklus umfasst:

- Prüfung der Leuchten auf Funktion
- Prüfung der grundsätzlichen Funktionsfähigkeit der Batterie
- Prüfung der Batterieladung

(abhängig von der Prüfdauer, → Betriebsdauertest)

## 11. Kommunikation mit der Tüz

Das NVG verfügt über zwei galvanisch getrennte Kommunikationsschnittstellen. Die Schnittstellen sind als RS-485-Schnittstellen für Zweidrahtleitung ausgeführt.

Die Datenübertragung erfolgt 9600 Bit/s asynchron seriell; die Datensicherung erfolgt durch zusätzliche Paritätsbits und Prüfsummen. Die Datenpaketgröße beträgt i.d.R. 10 Byte.

### 11.1. Router-Betrieb

In der Routerbetriebsart übernimmt das NVG die Weiterleitung und Verstärkung des Bussignals.

Dazu werden die beiden Busanschlüsse getrennt an den beiden Schnittstellen betrieben.

Das NVG verarbeitet in dieser Betriebsart nicht nur die Datenpakete, die an die eigene Busadresse gerichtet sind, sondern leitet Telegramme für andere NVG's, die auf Schnittstelle 1 empfangen wurden, über Schnittstelle 2 weiter. Umgekehrt werden auch die Datenpakete von Schnittstelle 2 zur Schnittstelle 1 weitergeleitet.

### 11.2. Anzeige Kommunikation

Der Zustand der Kommunikation wird über fünf Leuchtdioden signalisiert. Dadurch lässt sich – z.B. bei der Inbetriebnahme – die korrekte Kommunikationsfunktion auch am NVG prüfen:

## 12. Betriebsdatenerfassung

### 12.1. Messwerte

Folgende Messwerte werden vom NVG erfasst:

- Aktuelle Netzspannung
- Aktuelle Batteriespannung
- Batterieladestrom / -entladestrom
- Spannung DC/DC-Wandler
- Strom DC/DC-Wandler
- Lampenstrom (Leuchte 1 und 2 getrennt)
- Batterietemperatur
- Gehäuse-Innentemperatur

### 12.2. Meldungen

Folgende Meldungen werden vom NVG erfasst:

#### 12.2.1. Betriebsmeldungen

- Lokaler Test aktiv
- Fernausgelöster Test aktiv
- Zustand Licht
- Batterie-/Netz-Betrieb
- Lade-/Entlade-Betrieb
- Starkladung
- Netzausfall
- Zustand Gehäusetür (offen / geschlossen)

### 12.2.2. Störmeldungen

- Batterie Sammelstörung bestehend aus:
  - Batterie hochohmig
  - Batterie Kurzschluss
  - Tiefentladung
  - Batterie entladen unter Schwelle
  - Wandler Störung
  - Sammelstörung Laderegler
  - Notlichtauslösung
  - Kabelbruch/Störung Notlichttaster
  
- Sammelmeldung Ausgangs Störung bestehend aus:
  - Störung Lampe 1
  - Störung Lampe 2
  - Störung Sicherung 1
  - Störung Sicherung 2
  - Kommunikationsstörung
  - Elektrantenstörung Eingang 1
  - Elektrantenstörung Eingang 2
  - Temperatursensor Batterie defekt

## 13. Sonstige Funktionen

### 13.1. Gehäusebeheizung

Die Gehäuseheizung schaltet ein, wenn die Innentemperatur unter +3°C sinkt, das NVG mit Netzbetrieb arbeitet.

Die Gehäuseheizung schaltet wieder aus, wenn die Innentemperatur über 5°C steigt oder das NVG im Batteriebetrieb arbeitet.

### 13.2. Gehäuse-Beleuchtung

Das Öffnen der Gehäusetür wird durch einen Reflex-Lichtsensord überwacht. Wird die Gehäusetür geöffnet, so wird die Gehäusebeleuchtung für max. 5 Minuten eingeschaltet.

## 14. Inbetriebnahme und Wartungsfunktionen

Die Software des NVG lässt sich durch Anschluss eines Service-Rechners im Betrieb aktualisieren. Für eine Softwareaktualisierung ist kein Tausch von elektronischen Bauteilen notwendig.

### 14.1. LED Anzeige

Die Zustandsanzeigen im PA\_NVG geben dem Instandhaltungspersonal einen detaillierten NVG-Status wieder und bieten bei der Störungssuche Hilfestellung.

### 14.2. NVG Adressierung über BCD - Drehschalter

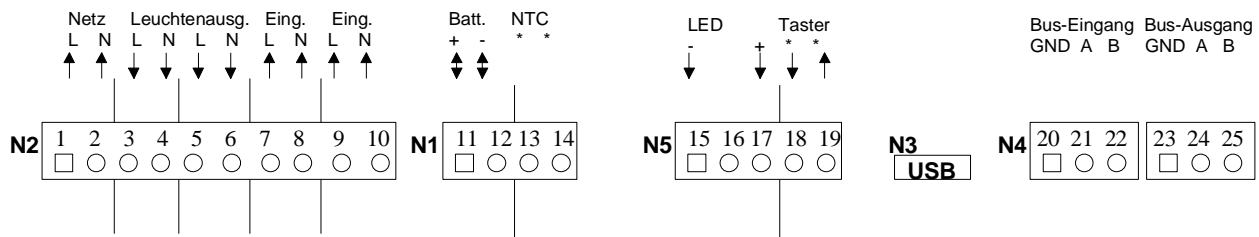
Die PA NVG Adressierung ist hardwaremäßig mittels Adressierschalter realisiert.



Über die Adressierschalter ist ein Adressbereich von 001 - 999 (dezimal) möglich.

Die Einstellung 000 ist reserviert.

## 15. Anschlussbelegung



Klemmenbezeichnung	Klemme
<b>230V Anschlussleiste</b>	<b>N2</b>
Netz L	1
Netz N	2
Lampenausgang 1 L	3
Lampenausgang 1 N	4
Lampenausgang 2 L	5
Lampenausgang 2 N	6
Externer Eingang 1.2 (Elektranteneingang 230V AC)	7
Externer Eingang 1.2 (Elektranteneingang 230V AC)	8
Externer Eingang 2.1 (Elektranteneingang 230V AC)	9
Externer Eingang 2.2 (Elektranteneingang 230V AC)	10

Der Batteriestecker ist als separater Anschluss ausgeführt.  
Somit kann die Batterie jederzeit von der NVG Platine getrennt werden.

Klemmenbezeichnung	Klemme
<b>Batterie</b>	<b>N1</b>
Batterie -	11
Batterie +	12
Batterie Temp	13
Batterie Temp	14

Klemmenbezeichnung	Klemme
<b>Taster</b>	<b>N5</b>
12V Ausgang – (Tasterbeleuchtung)	15
12V Ausgang + (Tasterbeleuchtung)	17
Taster 1.1 (Ruhestromprinzip)	18
Taster 1.2 (Ruhestromprinzip)	19

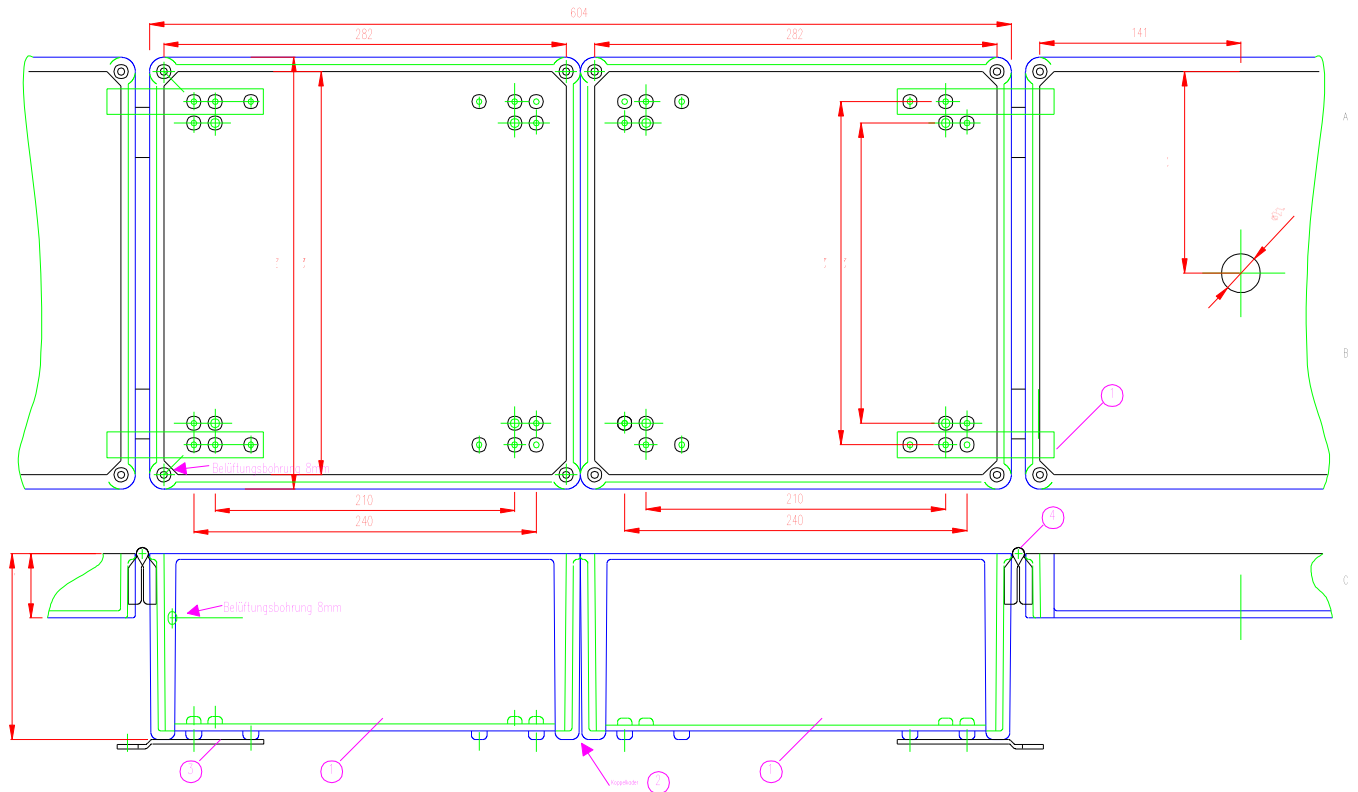
Klemmenbezeichnung	Klemme
<b>Busanschluss</b>	<b>N4</b>
Busleitung 1.1 (Eingang)	20
Busleitung 1.2 (Eingang)	21
Busleitung Schirm	22
Busleitung 2.1 (Ausgang)	23
Busleitung 2.2 (Ausgang)	24
Busleitung Schirm	25



## 16. Technische Daten

### 16.1. Gehäuse & Aufbau

Außen-Abmessungen NVG-Schrank (L \* B \* H):



Bezugspunkt	Anzahl	Beschreibung	Referenz
1	2	APO 41 Gehäuse mit Deckel	852083
2	1	Koppelverbinder für zwei Gehäuse	852013
3	4	RVS (304) Befestigung	852025
4	4	Kunststoffscharniere	852000

## 16.2. Steuerelektronik

### 16.2.1. Mechanische Daten

Grundfläche NVG- Steuerplatine (L \* B) : 260 mm \* 260 mm  
Bauhöhe NVG- Steuerplatine (H) : 50 mm

### 16.2.2. Elektrische Daten

#### Leistungsaufnahme und Stromversorgung

Parameter	Daten
Netzversorgungsspannung	230 V
Batterie-Versorgungsspannung	9,6 – 13,6 V
Gesamtleistungsaufnahme Normalbetrieb <sup>1)</sup>	50 VA
Gesamtleistungsaufnahme mit Leistungserhöhung <sup>1)</sup>	60 VA
Leistungsaufnahme ohne Verbraucher (Lampen)	30 VA max.
Max. Entladestrom bei Tiefentladung	4 mA
Max. Entladestrom Batteriebetrieb ohne Verbraucher (Lampen), DC/DC-Wandler aktiv	270 mA 300 mA max

1) Gemessen mit zwei Norka Lampen Typ Spandau VVG (eingeschaltet) und maximalem Ladestrom

#### Batteriesteuerung und Laderegler

Parameter	Daten
Ladestrom	2,1 A
Tiefentlade-Schwelle Spannung, bei der das NVG wg. Tiefentladung abgeschaltet wird	9,6 V

#### Lampenausgänge

Parameter	Daten
Lampenstrom, je Leuchte	25 mA

<sup>1)</sup> Bei Unterschreitung des minimalen Lampenstroms wird ein Leuchtenfehler generiert.

## Notlicht-Taster

Parameter	Daten
Versorgungsspannung Notlichttasterbeleuchtung	12V
max. Stromaufnahme Notlichttasterbeleuchtung (für den Anschluss externer Taster)	< 200 mA
Ruhestrom Notlichttasterüberwachung	5 mA
Ansprechverzögerung Notlichtauslösung (Dauer einer Betätigung)	200ms – 250ms
Auslöseschwelle Kabelbruch	10s

## Leistungsabgabe

Parameter	Daten
Heizleistung Gehäusezusatzheizung	4,5 W
Leistungsaufnahme Innenbeleuchtung	0,6 W

## Elektranteneingänge

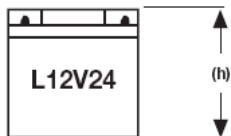
Parameter	Daten
Ansprechschwelle Elektrantenüberwachung minimale notwendige Spannung am Elektranteneingang	190 V
Ansprechverzögerung	500 ms
Eingangswiderstand Elektranteneingang	135 kΩ

## Busanschlüsse

Parameter	Daten
Kurzschlussstrom (je Bus) Die Ausgänge sind kurzschlussfest ausgeführt.	

### 16.3. Batteriedaten und Eigenschaften

- 12 Jahre Design Life:
- Tiefentladesicher
- Verschlissen
- Recyclbar
- Gitterplatte
- 24 Ah Nennkapazität
- Blockbatterie
- Einzelzelle
- Hochstromfähigkeit
- Wartungsfrei



Typ	Nennspannung	Kapazität			Länge	Breite	Höhe	Gewicht	Innenwiderstand	Anschluss
		C20 1,8 V/Z V/Z	C10 1,8 V/Z	C01 1,6						
	V	Ah	Ah	Ah	mm	mm	mm	kg	mΩ	mm
L12V24	12	24	23,5	15,8	168	127	174	9,5	10	M-M6



**PINTSCH GmbH**

Hünxer Str. 149  
46537 Dinslaken  
Germany

T +49 20 64 602-0  
F +49 20 64 602-266

info@pintsch.net  
www.pintsch.net