

LANGE Aviation	Lange Aviation GmbH Brüsseler Str. 30 D-66482 Zweibrücken	Technische Mitteilung TN 904-7 Teil 4 <i>Technical Note TN 904-7 Part 4</i>	Seite <i>Page</i> 0
		Temperatursicherung Batterieheizung <i>Temperature fuse on battery heating</i>	von <i>of</i> 41

**Die vollständige Technische Mitteilung
ist nur für Service-Partner verfügbar**

***The complete technical note is
only available to service partners***

Bearbeiter <i>Author</i>	A. Holtsmark	Prüfer <i>Inspector</i>	A. Lange	Datum <i>Date</i>	18.01.2018
-----------------------------	--------------	----------------------------	----------	----------------------	------------

LANGE Aviation	Lange Aviation GmbH	Technische Mitteilung TN 904-7 Teil 4 <i>Technical Note TN 904-7 Part 4</i>	Seite Page 1
	Brüsseler Str. 30 D-66482 Zweibrücken	Temperatursicherung Batterieheizung <i>Temperature fuse on battery heating</i>	von of 41
Gegenstand <i>Subject</i>	Temperatursicherung Batterieheizung <i>Temperature fuse on battery heating</i>		
Betrifft <i>Affected</i>	E1-Antares (Antares 20E) und die Baureihe Antares 23E <i>E1-Antares (Antares 20E) and the variant Antares 23E</i>		
Voraus- setzung	Software V6.0 oder höher installiert (Technische Mitteilung Nr. 904-3 und/oder 904-6) Bei Softwarestand 3.xx, 4.xx, 5.xx können die Arbeiten nur vom Hersteller durchgeführt werden.		
<i>Requirement</i>	<i>Software V6.0 or higher installed (Technical Note No. 904-3 and/or 904-6) If the aircraft is equipped with software 3.xx, 4.xx or 5.xx, then the work can only be performed by the manufacturer.</i>		
Datum <i>Date</i>	02.01.2018		
Dringlichkeit <i>Urgency</i>	Entfällt, da optionale Maßnahme <i>Not applicable, optional measure</i>		
Personal	Die Maßnahme darf nur durch genehmigte Instandhaltungsbetriebe durchgeführt werden.		
<i>Personnel</i>	<i>The action may only be performed by certified maintenance workshops.</i>		
Prüfung und Freigabe	Die Maßnahme darf nur durch freigabeberechtigtes Personal (VO EU 1321/2014, Artikel 5) mit entsprechender Berechtigung oder durch einen entsprechend genehmigten Instandhaltungsbetrieb gemäß VO EU 1321/2014 freigegeben werden.		
<i>Inspection and release</i>	<i>The action may only be released by certifying staff (VO EU 1321/2014, Article 5) with the corresponding authorization or by a correspondingly authorized maintenance organization according to VO EU 1321/2014.</i>		
	<i>The translation in English has been performed to the best of knowledge and judgment. The original text in German and the metric units (SI- system) are authoritative in the case of ambiguities or discrepancies.</i>		
Bearbeiter <i>Author</i>	A. Holtsmark	Prüfer <i>Inspector</i>	A. Lange
		Datum <i>Date</i>	18.01.2018

LANGE Aviation	Lange Aviation GmbH Brüsseler Str. 30 D-66482 Zweibrücken	Technische Mitteilung TN 904-7 Teil 4 <i>Technical Note TN 904-7 Part 4</i>	Seite <i>Page</i> 2
		Temperatursicherung Batterieheizung <i>Temperature fuse on battery heating</i>	von <i>of</i> 41

Sicherheits-
hinweis

Vorsicht Lebensgefahr!

Das Flugzeug verfügt über ein elektrisches Hochvolt-System (HV-System). Über einen Batteriespeicher kommen Gleichspannungen bis zu 350V zum Einsatz. Zudem wird ein eingebautes Ladegerät mit Netzspannung (typisch 230V Wechselfspannung) aus dem Energienetz betrieben. Die zum Einsatz kommenden Spannungen führen zu einer Gefährdung durch Körperdurchströmung und Lichtbogen und sind daher als lebensgefährlich einzustufen. Sie können zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

Arbeiten im Rahmen von Service und Reparatur dürfen daher nur von qualifizierten und fachkundigen Mitarbeitern ausgeführt werden. Diese müssen als Elektrofachkraft über die notwendige Fachkunde, Erfahrung sowie Kenntnisse der aktuellen einschlägigen Normen verfügen und ihnen übertragene Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen und vermeiden.

Es wird in diesem Zusammenhang auf die Informationsschrift DGUV 200-005 (BGI/GUV-I 8686) "Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltsystemen", Ausgabe April 2012, der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) verwiesen, welche sinngemäß anzuwenden ist. Es ist dabei zu beachten, dass im Flugzeug nicht alle beschriebenen Kraftfahrzeugtypischen Sicherheitselemente eingesetzt werden.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass das Flugzeug nicht HV-eigensicher ist. Dies bedeutet, dass im Rahmen von Service- und Reparaturarbeiten kein vollständiger Berührungs- und Lichtbogenschutz gegeben ist. Am HV-System muss gegebenenfalls unter Spannung gearbeitet werden, beispielsweise wenn Tätigkeiten am Batteriespeicher erforderlich sind. Dem Dokument DGUV Regel 103-011, Ausgabe Januar 2006, "Arbeiten unter Spannung an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln" sind entsprechende Informationen und Handlungsempfehlungen zu entnehmen.

Die genannten Dokumente sind unter "www.dguv.de" erhältlich.

Insbesondere metallische Gegenstände an Händen und Armen (Ringe, Uhr etc.) sind bei den beschriebenen Arbeiten nicht zulässig.

Bei Arbeiten an ESD-gefährdeten Teilen ist für ausreichend Schutz

Bearbeiter <i>Author</i>	A. Holtsmark	Prüfer <i>Inspector</i>	A. Lange	Datum <i>Date</i>	18.01.2018
-----------------------------	--------------	----------------------------	----------	----------------------	------------

LANGE Aviation	Lange Aviation GmbH Brüsseler Str. 30 D-66482 Zweibrücken	Technische Mitteilung TN 904-7 Teil 4 <i>Technical Note TN 904-7 Part 4</i>	Seite <i>Page</i> 3
		Temperatursicherung Batterieheizung <i>Temperature fuse on battery heating</i>	von <i>of</i> 41

**Safety
information**

gegen elektrostatische Entladungen zu sorgen. (ESD-Schutzmatte und ESD-Schutzarmband)

Caution, life-threatening danger!

The aircraft contains a high voltage electrical system. Direct current voltages of up to 350 V can occur within the battery system. Additionally, the onboard charger operates on mains voltage (typically 230 V alternating current). The utilized voltages lead to danger of electric shock and electric arcing, and must therefore be classified as life-threatening. They can lead to serious injuries up to and including death.

Therefore, work within the context of service and repairs may only be performed by qualified and proficient staff. These must, as trained electricians, have the required technical knowledge and experience, as well as knowledge about the current and relevant standards, so that they can assess the tasks at hand and recognize and avoid possible dangers.

In this context, we reference to white paper DGUV 200-005 (BGI/GUV-I 8686) "Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltssystemen", issued in April 2012 by the "Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)", which is to be applied sensibly. It must be noted, that the aircraft does not utilize all safety automotive-typical elements described in the document.

We explicitly point out that the aircraft is not intrinsically high-voltage safe. This means that in the context of service- and repair activities, a complete protection against touch or arcing is not given. In some cases, work may have to be performed on systems with live voltage. This is, for example, the case when work has to be performed on the drive battery. Here, information and recommendations can be found in the white paper DGUV Regel 103-011, issue of January 2006, "Arbeiten unter Spannung an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln".

The aforementioned documents can be found under "www.dguv.de".

Metal objects on hands and arms (rings, wristwatches etc) must be removed before performing the described work.

ESD protection (ESD pad and wristband) must be utilized when working with components that are susceptible to ESD damage (PCBs etc.).

Bearbeiter <i>Author</i>	A. Holtsmark	Prüfer <i>Inspector</i>	A. Lange	Datum <i>Date</i>	18.01.2018
-----------------------------	--------------	----------------------------	----------	----------------------	------------

LANGE Aviation	Lange Aviation GmbH Brüsseler Str. 30 D-66482 Zweibrücken	Technische Mitteilung TN 904-7 Teil 4 <i>Technical Note TN 904-7 Part 4</i>	Seite <i>Page</i> 4
		Temperatursicherung Batterieheizung <i>Temperature fuse on battery heating</i>	von <i>of</i> 41

Hintergrund

Die Hauptbatterie besteht aus 72 in Serie geschalteten Lithium-Ionen Einzelzellen. Je drei Zellen sind zusammen an einer Überwachungselektronik namens UTM angeschlossen. Diese Elektronik misst Einzelzellenspannungen, Einzelzellentemperaturen sowie Einzelzellen - Unter- und Überspannungen. Zusätzlich können über das UTM die Einzelzellen passiv über Widerstände balanciert werden und die Batterieheizung ein- und ausgeschaltet werden. Insgesamt hat das System 24 UTMs, wobei sich die UTMs 1 bis 12 in der linken Tragfläche und die UTMs 13 bis 24 in der rechten Tragfläche befinden.

Wird die Batterieheizung eingeschaltet, dann wird die im Modul vorhandene Spannung (9 ... 12V) an ein die drei Zellen direkt umschließendes Heizelement angelegt. Hiermit können die Zellen dann auf Betriebstemperatur gebracht und somit sichergestellt werden, dass die Batterie die maximale Energie abgeben kann.

Sollte aufgrund eines Bauteildefekts die Heizung nicht mehr abschalten können, so verhindert ein Temperatursicherung eine Überhitzung der Batterie.

Sollte diese Thermosicherung aber selbst einen Defekt haben, und auslösen, dann hat dies zwei Folgen:

- Es ist nicht mehr möglich die Batterie gleichmäßig auf Temperatur zu bringen bzw. zu halten. Die betroffenen Zellen werden dann nicht geheizt, und werden, wenn es kalt ist, beim Entladen frühzeitig auf 3V entladen. Die Gesamtbatterie verliert dadurch die Fähigkeit jederzeit die volle Energie abzugeben.
- Beim Einschalten der Batterieheizung fängt die Batterie an sich sehr schnell zu de-balancieren. Die Module mit funktionierender Batterieheizung werden mit bis zu 4,5 A entladen, das defekte Modul wird jedoch nicht entladen. Die Balancierautomatik ist nicht in der Lage diesen Effekt auszugleichen.

Es ist möglich diese Effekte in einem gewissen Maß zu umgehen, indem das ganze Flugzeug auf Betriebstemperatur (20°C / 68°F) gelagert wird. Dies erlaubt es die Batterie zu laden, ohne dass dabei die Batterieheizung eingeschaltet wird.

Dieses Dokument beschreibt das Identifizieren und Ersetzen einer defekten Temperatursicherung.

Bearbeiter <i>Author</i>	A. Holtsmark	Prüfer <i>Inspector</i>	A. Lange	Datum <i>Date</i>	18.01.2018
-----------------------------	--------------	----------------------------	----------	----------------------	------------

LANGE Aviation	Lange Aviation GmbH	Technische Mitteilung TN 904-7 Teil 4 <i>Technical Note TN 904-7 Part 4</i>	Seite Page 5
	Brüsseler Str. 30 D-66482 Zweibrücken	Temperatursicherung Batterieheizung <i>Temperature fuse on battery heating</i>	von of 41

Background *The drive battery consists of 72 Lithium-Ion cells mounted in series. Three and three cells share one battery monitoring PCB, called a UTM. This PCB measures single cell voltages, single cell temperatures as well as single cell over- and under-voltage. In addition. The UTM can passively balance the battery, and the battery heating can be switched on and off. Altogether, the system has 24 UTMs, with UTMs No. 1 to 12 positioned in the left-hand wing, and UTMs No. 13 to 24 positioned in the right-hand wing.*

If the battery heating is switched on, then the total voltage that is built up within one module (9 ... 12V) is applied to a resistive heating pad that surrounds the three cells in the module. This makes it possible to heat up the cells until they reach operational temperature, which ensure that the battery can deliver the maximum amount of energy.

However, if a defective component prevents the system from switching off the battery heating, then a temperature fuse will prevent the battery module from over-heating.

However, should this temperature fuse fails to open state, then this has two effects:

- It is no longer possible to evenly heat up the battery or maintain an even operating temperature. The cells in the affected module can no longer be be heated. These cells will, when discharging under cold conditions, reach 3.0 V faster than the other cells in the battery. The battery as a unit loses its capacity to deliver the full amount of energy at any time.*
- When the battery heating is switched on, the battery starts to de-balance very quickly. Modules with functional battery heating are discharged with up to 4.5 A, while the defective module is not discharged. The automated balancing can not offset this effect.*

These effects can to some degree be negated by storing the complete aircraft at operational temperatures. This allows the aircraft to charge the battery without using the battery heating.

This document describes how to identify a defective temperature fuse.

Bearbeiter Author	A. Holtsmark	Prüfer Inspector	A. Lange	Datum Date	18.01.2018
----------------------	--------------	---------------------	----------	---------------	------------