

**RELIABILITY DATA**  
**PCN 19\_0135 - LTC6811**

**6/21/2019**

**• HIGH TEMPERATURE OPERATING LIFE AT +125°C**

DEVICE	SAMPLE SIZE	OLDEST DATE CODE	NEWEST DATE CODE	K DEVICE HOURS	NUMBER OF FAILURES
LTC6811	77 77	1908	1908	77,000.00 77,000.00	0 0

**• EARLY LIFE FAILURE RATE AT +125°C**

DEVICE	SAMPLE SIZE	OLDEST DATE CODE	NEWEST DATE CODE	K DEVICE HOURS	NUMBER OF FAILURES
LTC6811	1,600 1,600	1908	1908	76,800.00 76,800.00	0 0

## 1. Electro-Static Discharge (ESD) Test Results

### 1.1 Test Description

The HBM ESD testing was performed on a THERMOFISHER Mk.2 using the Human Body Module per JESD22-A114. This test is performed for classification only. **Class 1A >±250V, Class 1B >±500V, Class 1C >±1000V, Class 2 >±2000V, Class 3A >±4000V and Class 3B >±8000V.** A copy of the circuit is shown below:

### 1.2 Test Circuit & Condition

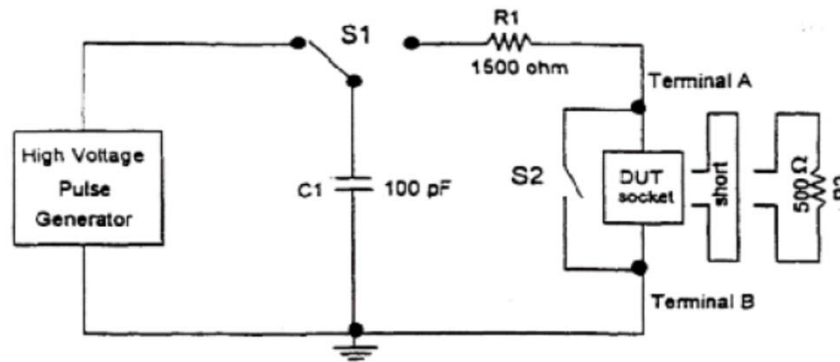


Figure 1 — Typical equivalent HBM ESD circuit

NOTE 1 The performance of any simulator is influenced by its parasitic capacitance and inductance.

NOTE 2 Precautions must be taken in tester design to avoid recharge transients and multiple pulses.

NOTE 3 R2, used for initial equipment qualification and requalification as specified in 3.1, shall be a low inductance, 4000 V, 500  $\Omega$  resistor with +/-1% tolerance.

NOTE 4 Stacking of DUT socket adaptors (piggybacking) is allowed only if the waveforms can be verified to meet the specifications in Table 1.

NOTE 5 Reversal of terminals A and B to achieve dual polarity is not permitted.

NOTE 6 S2 shall be closed at least 10 milliseconds after the pulse delivery period to ensure the DUT socket is not left in a charged state.

NOTE 7 R1, 1500  $\Omega$  +/- 1%.

NOTE 8 C1, 100 pF +/- 10% (effective capacitance).

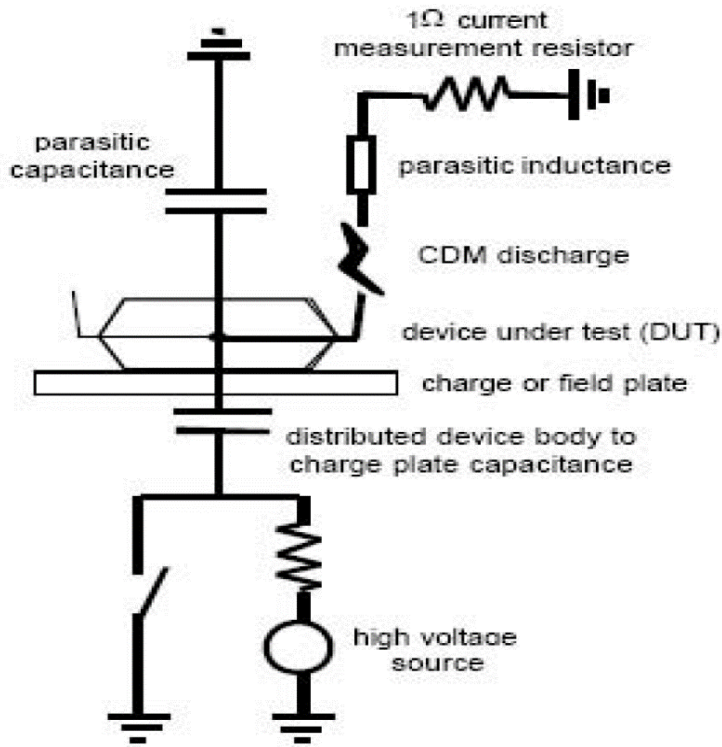
### 1.3 ESD Data

Device	Model	S/S	Pins	Voltage Passed	Voltage Failed
LTC6811 (PCN 19_0135)	HBM Class 2	3	All Pins	>±3500V	

### 1.7 Test Description

The Charged Device Model (CDM) ESD testing was performed on a THERMOFISHER RCDM system per ESDA ESD STM5.3.1-1999 / AEC-Q100-011-Rev-B. This test is performed for information only. A copy of the circuit is shown below:

### 1.8 Test Circuit & Condition



(b) Field induced charge CDM

### 1.9 ESD Data

Device	Model	S/S	Pins	Voltage Passed	Voltage Failed
LTC6811 (PCN 19_0135)	CDM	3	Corner Pins Other Pins	>±1500V >±1000V	

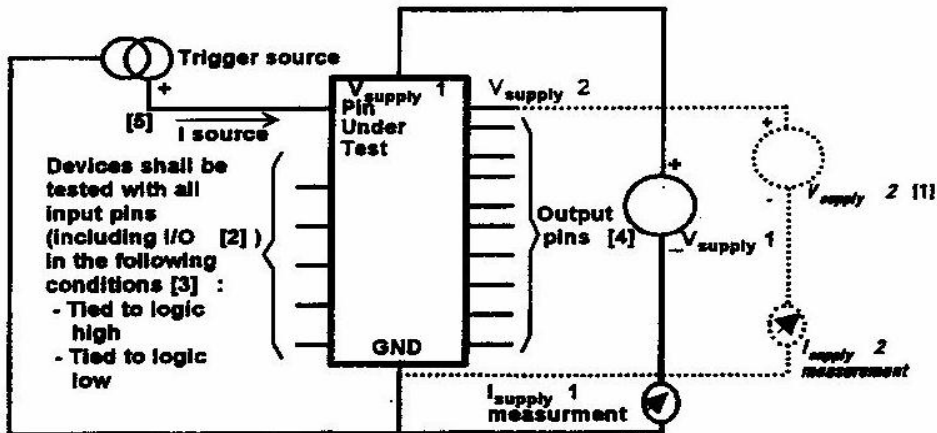
#### 4. Latch-Up Test Results

##### 4.1 Test Description

Latchup Testing was performed at +25°C and +125°C using the LTX Integrated Circuit Test system. The Power Supply pins are biased to the appropriate Datasheet specifications and the individual non-Power Supply pins are tested incrementally while the current is monitored until failure occurs.

##### 4.2 Test Circuit & Condition

###### 4.2.1 Test Circuit 1

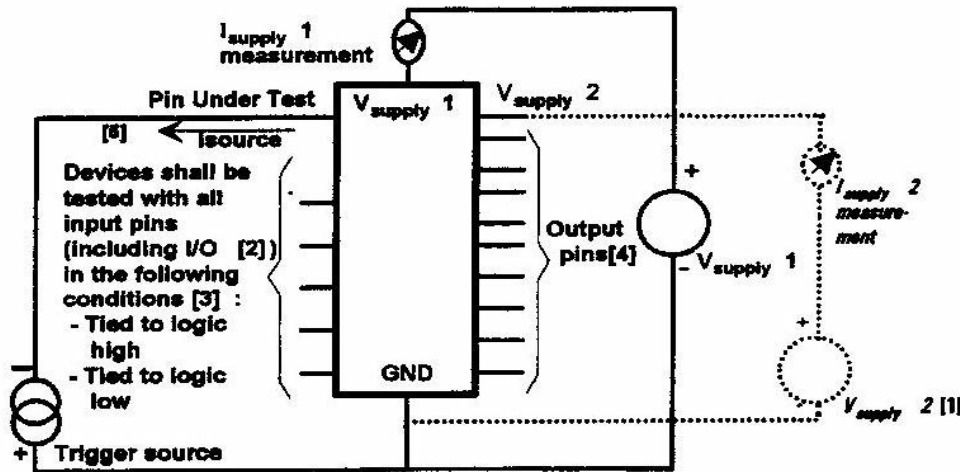


1. DUT biasing shall include additional  $V_{supply}$ s as required.
2. DUT shall be preconditioned so that all I/O pins are placed in a valid state per 4.1. I/O pins in the output state shall be open circuit.
3. Logic high and logic low shall be per the device specification. When logic levels are used in respect to a non-digital device, it means the maximum high or minimum low voltage that can be supplied to the pin per the device specifications, unless these conditions violate device setup condition requirements.
4. Output pins shall be open circuit except when latch-up tested.
5. The trigger test condition is defined in figure 2 and table 1.

NOTE: Dynamic devices may have timing signals applied per 4.2.3.

Figure 5 - The equivalent circuit for positive input/output I-test latch-up testing

#### 4.2.2 Test Circuit 2



1. DUT biasing shall include additional  $V_{supplies}$  as required.
2. DUT shall be preconditioned so that all I/O pins are placed in a valid state per 4.1. I/O pins in the output state shall be open circuit.
3. Logic high and logic low shall be per the device specification. When logic levels are used with respect to a non-digital device, it means the maximum high or minimum low voltage that can be supplied to the pin per the device specification, unless these conditions violate the device setup condition requirements.
4. Output pins shall be open circuit except when latch-up tested.
5. The trigger test condition is defined in figure 3 and table 1.

NOTE: Dynamic devices may have timing signals applied per 4.2.3.

Figure 6 - The equivalent circuit for negative input/output I-test latch-up testing

#### 4.3 Latch-Up Data

Device	Mode	Current	Temp	S/S	Results
LTC6811	CKT1 & CKT2	>±200mA	+25°C	5	PASS
(PCN 19_0135)	CKT1 & CKT2	>±100mA	+125°C	5	PASS

# DeltaQualifikationsMatrix

## Allgemeines

Kurze Produkt- und Technologiezyklen elektronischer Bauelemente sowie neue Umweltauflagen (Bleiverbot, Flammmhemmer, ...) führen häufig zu Prozess- und werkstofftechnischen Änderungen an Bauelementen, Leiterplatten, Verbindungstechnik und Schaltung, welche evaluiert werden müssen. Eine geeignete Methodik zur Handhabung von Änderungen an elektronischen Bauelementen beschreibt die ZVEI "Guideline for Customer Notifications of Product and /or Process Changes (PCN) of Electronic Components specified for Automotive Applications". Ein wesentlicher Teil dieser Guideline sind die hier vorliegenden Matrizen, welche sich als Empfehlungen für die Evaluierung von typischen Änderungen an elektronischen Bauelementen verstehen. Dies sollte Teil des offenen und risikobewussten Dialoges zwischen Lieferant und Kunden sein.

Diese DeltaQualifikationsMatrizen wurden durch den Industriearbeitskreis "PCN DeltaQualifikationsMatrix" und den Bauteilexperten des ZVEI Arbeitskreises "PCN-Methodik" erarbeitet. Der Inhalt wurde basierend auf dem aktuellen Stand der Technik erstellt und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Im Einzelfall ist ggf. ein abweichendes Vorgehen abzustimmen, da kundenspezifische Vereinbarungen zur Qualifikation zu berücksichtigen sind.

## Anwendung der DeltaQualifikationsMatrix (auszufüllen durch den Bauelementehersteller)

- a) Diese Tabelle ist nur bei Änderungen anzuwenden. Neuqualifikationen und Sonderqualifikation (z.B. Verguß von Modulen) bleiben von diesen Matrizen unberührt.
- b) Ist eine Änderung in dieser Tabelle nicht aufgeführt, so ist der Qualifikationsumfang zwischen Kunde und Lieferant abzustimmen.
- c) Die Matrix der Aktiven Bauelemente ist so aufgebaut, dass zwischen integrierten Halbleitern (AEC-Q100 Rev. H) und diskreten Halbleitern (AEC-Q101 Rev. D5) auszuwählen ist (Zeile D4). Für Passive Bauelemente gilt die AEC-Q200 Rev. D.
- d) **Alle** Änderungen in der PCN sind in der Spalte B durch ein Kreuz (x) zu markieren und werden dadurch farblich hervorgehoben. Sofern dies geschehen ist, werden im Feld "*Tests, which should be considered for the appropriate process change*" (Zeile 76 für Aktive Bauelemente, Zeile 73 LED components oder in Zeile 472 für Passive Bauelemente) alle in Betracht zu ziehenden Zuverlässigkeitstests angezeigt.
- e) In "*Tests, which should be considered for the appropriate process change after selection of condition table*" (Zeile 78 für Aktive Bauelemente, Zeile 75 für LED components oder in Zeile 474 für Passive Bauelemente) wird die Anpassung der in Betracht zu ziehenden Tests in Folge der Relevanz bezüglich der Änderung berücksichtigt. Dazu ist die Tabelle "Conditions" entsprechend der Auswahl (ABC) mit einem (x) zu bewerten.
- f) In "*Suppliers performed tests*" (Zeile 80 für Aktive Bauelemente, Zeile 77 LED components oder Zeile 476 für Passive Bauelemente) dokumentiert der Bauelementehersteller die durchgeführten bzw. geplanten Tests.
- g) Falls von der Testempfehlung abgewichen wird, so sollen diese Abweichungen vom Bauelementehersteller angezeigt und kommentiert werden. Hierzu ist der Bereich "*Reason for exception of tests*" (Zeile 82ff für Aktive Bauelemente, Zeile 79 LED components oder Zeile 478ff für Passive Bauelemente) zu verwenden.  
Werden die in Betracht zu ziehenden Tests durch generische Daten (**G**) belegt, ist dies ebenfalls hier anzuzeigen und zu begründen.

## Die Einstufung des Untersuchungslevel erfolgt in folgende Kategorien

- "C: Component level"**: Die Evaluierung der Änderung am Bauelement ist durch Untersuchungen **ausschließlich** am Bauelement beim Bauelementehersteller durchführbar. Zur Evaluierung der Änderung dürfen Ergebnisse aus bereits durchgeführten Untersuchungen herangezogen werden, wenn diese zu einem ähnlichen Bauelement bereits vorliegen (**Generische Daten**).
- "B: Board level"**: Die beschriebene Änderung hat möglicherweise Einfluss auf die Verarbeitbarkeit des Bauelementes im Steuergerät. Die Evaluierung der Änderung wird wie unter C beim Bauelementehersteller durchgeführt. Zusätzlich ist durch den Kunden/Steuergerätehersteller die Verarbeitbarkeit zu prüfen.
- "A: Application level"**: Die beschriebene Änderung hat möglicherweise Einfluss auf die Applikation/ das Steuergerät. Die Evaluierung der Änderung wird wie unter C oder B durchgeführt. Zusätzlich ist vom Kunden/Steuergerätehersteller der Einfluss der Änderung im Steuergerät durch geeignete Untersuchungen zu bewerten. Dieses Vorgehen ist mit dem OEM abzustimmen. Hierbei ist zu berücksichtigen, ob die Steuergeräte- / Baugruppenanforderungen durch andere Qualifikationen bereits hinreichend abgesichert sind (**applikationsspezifische Risikobetrachtung**).
- \*\* : will become A/B/C after decision"**: Änderung(en) mit dieser Einstufung sind **fallabhängig** zu klären. Entsprechend der technischen Bewertung wird in A, B oder C eingestuft.
- \*\*\*: Not relevant for qualification matrix"**: Änderung(en), die nicht in A, B oder C eingestuft werden können und somit nicht relevant für die DeQuMA sind.

## Wichtige Hinweise

- Die mittels Matrix identifizierten Tests sind in **Betracht zu ziehen**, d.h. es ist zu prüfen, ob der jeweilige Test für die spezifische Änderung in dieser Form notwendig ist. Abweichungen oder generische Daten sind im Detail zu begründen.
- Die Kategorien, Bemerkungen und Fußnoten sind unbedingt zu beachten, da sie wichtige Hinweise und Einschränkungen enthalten.
- Zur Nutzung aller Funktionen muss in Excel die Anwendung von Makros freigegeben sein.
- Für Q4/2013 wird die DeQuMa - **opto-elektronische Bauelemente** durch den in Bearbeitung befindlichen Standard PRESCO(AP)033 ergänzt.

Form provided by ZVEI – Revision 2.2.4 – 06/2015

# DeltaQualificationMatrix

## General

Short product and technology cycles as well as new environmental regulations („Pb-free“, flame retardants, ...) frequently result in process and material changes of components, printed circuit boards, assembly techniques and circuit layout which have to be evaluated. The ZVEI "Guideline for Customer Notifications of Product and /or Process Changes (PCN) of Electronic Components specified for Automotive Applications" describes an appropriate methodology for dealing with changed electronic components. The qualification matrices in this guideline are recommendations for how to assess typical changes of electronic components. These recommendations promote an open risk-based discussion between supplier and customer regarding qualifications.

The DeltaQualificationMatrices were developed by the Industry Task Force Team "PCN DeltaQualificationMatrix" together with component experts from the ZVEI Working Group "PCN-Methodology". Actual contents represents state-of-the-art technology and does not claim to be comprehensive. Deviation from proposed guideline should be mutually agreed as customer specific requirements have to be considered.

## DeltaQualificationMatrix Application (completion by component manufacturer)

- a) This table has to be used for changes **only**. The matrices are not applicable for new product or special qualifications (for instance for encapsulation of module).
- b) If a change is not listed in this table, the qualification plan has to be defined and agreed between customer and supplier.
- c) The matrix for Active Components requires the user to chose between integrated circuits (AEC-Q100 Rev. H) and discret semiconductors (AEC-Q101 Rev. D) (cell D5). For Passive Components AEC-Q200 Rev. D is used.
- d) **All** changes as listed in the PCN have to be marked by a cross (x) in column B and will appear colored. The relevant reliability tests are then shown in "*Tests, which should be considered for the appropriate process change*" (row 76 for Active Components, row 73 for LED components respectively in row 472 for Passive Components).
- e) In "*Tests, which should be considered for the appropriate process change after selection of condition table*" (see row 78 for Active Components, row 75 for LED components or row 474 for Passive Components) is for modification of the found relevant tests under consideration of the weight of change. Related table "Conditions" has to be assessed per proposed letters with an (x).
- f) In "*Suppliers performed tests*" (here row 80 for Active Components, row 77 for LED components or in Row 476 for Passive Components) the component manufacturer documents the planned and performed tests.
- g) In case of deviations from tests, which should be considered this should be notified and commented by the component manufacturer in the area "Reason for exception of tests" (see row 82ff for Active Components, row 79ff for LED components or in Row 478ff for Passive Components). Test results in form of generic data (**G**) are allowed when notified and justified.

## Evaluation Levels are categorized as follows

- "C: Component level"**: The evaluation of a change at component level by the component manufacturer is sufficient. Generic data from other relevant evaluations can be used.
- "B: Board level"**: The intended change described in the PCN may influence processability / manufacturability of the component at board level. Therefore additional evaluation by customer may be necessary.
- "A: Application level"**: The intended change described in the PCN may influence the properties of the application (e.g. Electronic Control Unit).  
In addition to the evaluation under C or B the influence of the change in the application is evaluated by suitable investigations by the customer. The scope of the evaluation has to be aligned with the OEM. It has to be considered whether the application / assembly requirements are already sufficiently safeguarded by other qualifications (application specific risk assessment).
- \*\* : will become A/B/C after decision"**: is subject to a case by case evaluation
- \*\*\*: Not relevant for qualification matrix"**: Changes which fulfill neither A,B nor C definitions

## Important Notes

- Tests identified by the matrix have to be **considered** and checked if they are necessary to assess the specific change. Test modifications or generic data have to be justified in detail.
- Categories, comments and notes need attention, as they provide important hints and limitations.
- In order to use all functions in EXCEL, macros have to be allowed.
- In Q4/2013 the DeQuMa for **opto-electronic components** will be extended by the evolving standard PRESCO(AP)033.

## History of DQM

Versic Remarks	
2.0	Revised by ZVEI PCN Methodology Workgroup in March 2015
2.1	Released March 2015
2.1.1	Active Components - delete write protection in comments
2.2	Solved problems with some ActiveX configurations
2.2.2	Solved Problems in Active Components
2.2.3	Solved Problems ActiveX, Active Components SEM-DE-02 (Design changes in routing) error fixed
2.2.4	Minor fixes











