

# 0.6um BICMOS Vanguard Qualification Summary

TABLE 1A: LTC4270 QUALIFICATION RESULTS

TEST	SPECIFICATION	SAMPLE SIZE (LOTS X SAMPLE)	RESULTS
High Temperature Operating Life (HTOL)	<b>JEDEC</b> <i>JESD22-A108</i>	3 x 77	Pass
Highly Accelerated Stress Test (HAST)**	<b>JEDEC</b> <i>JESD22-A110</i>	3 x 77	Pass
Temperature Cycle (TC)**	<b>JEDEC</b> <i>JESD22-A104</i>	3 x 77	Pass
Autoclave (AC)**	<b>JEDEC</b> <i>JESD22-A102</i>	3 x 77	Pass
High Temperature Storage Life (HTSL)	<b>JEDEC</b> <i>JESD22-A103</i>	3 x 45	Pass
Early Life Failure Rate (ELFR)	MIL-STD-883, M1015	3 x 800	Pass

TABLE 1B: LTC3850 QUALIFICATION RESULTS

TEST	SPECIFICATION	SAMPLE SIZE (LOTS X SAMPLE)	RESULTS
High Temperature Operating Life (HTOL)	<b>JEDEC</b> <i>JESD22-A108</i>	3 x 77	Pass
Highly Accelerated Stress Test (HAST)**	<b>JEDEC</b> <i>JESD22-A110</i>	3 x 77	Pass
Temperature Cycle (TC)**	<b>JEDEC</b> <i>JESD22-A104</i>	3 x 77	Pass
Autoclave (AC)**	<b>JEDEC</b> <i>JESD22-A102</i>	3 x 77	Pass
High Temperature Storage Life (HTSL)	<b>JEDEC</b> <i>JESD22-A103</i>	3 x 45	Pass
Early Life Failure Rate (ELFR)	MIL-STD-883, M1015	3 x 800	Pass

TABLE 1C: LTC3112 QUALIFICATION RESULTS

TEST	SPECIFICATION	SAMPLE SIZE (LOTS X SAMPLE)	RESULTS
High Temperature Operating Life (HTOL)	<b>JEDEC</b> <i>JESD22-A108</i>	3 x 77	Pass
Highly Accelerated Stress Test (HAST)*	<b>JEDEC</b> <i>JESD22-A110</i>	3 x 77	Pass
Temperature Cycle (TC)*	<b>JEDEC</b> <i>JESD22-A104</i>	3 x 77	Pass
Autoclave (AC)*	<b>JEDEC</b> <i>JESD22-A102</i>	3 x 77	Pass
High Temperature Storage Life (HTSL)	<b>JEDEC</b> <i>JESD22-A103</i>	3 x 45	Pass
Early Life Failure Rate (ELFR)	MIL-STD-883, M1015	3 x 800	Pass



## Vanguard International Semiconductor Corporation

### Vanguard International Semiconductor Summary

- Plant Address

123, Park Ave-3rd, Science-Based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan 30077, R.O.C.

- Headcount

5,200

- Total Building size in sq. ft. and fab size in sq. meters

880,543.3 sq. feet (Building 1)

- Clean room floor space in sq. meters

12,600 sq. meters (Building 1)

- Fab utilization in percent

Fab 1: 100%

- Land Area in sq. meters

41,925 sq. meters

- Wafer capacity for each facility

Fab 1: 87K wafers per month (ADI's material is scheduled to run in Fab 1)

- A list of certifications (i.e. TS16949, ISO-14001, etc.)

- ISO 9001 Quality Management System (since 1996)
- ISO 14001 Environment Management System (since 1997)
- OHSAS 18001 Health & Safety Management System (since 2003)
- QC 080000 Hazardous Substance Management System (since 2007)
- ISO 27001 Information Security Management System (since 2015)
- IATF 16949 Automotive Quality Management System (since 2018)

# DeltaQualifikationsMatrix

## Allgemeines

Kürze Produkt- und Technologiezyklen elektronischer Bauelemente sowie neue Umweltauflagen 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 Bauelementhersteller)

- Diese Tabelle ist nur bei Änderungen anzuwenden. Neuqualifikationen und Sonderqualifikation (z.B. Verfuß von Modulen) sowie Information Notes bleiben von diesen Matrizen unberührt.
- Ist eine Änderung in dieser Tabelle nicht aufgeführt, so ist der Qualifikationsumfang zwischen Kunde und Lieferant abzustimmen.
- Die Matrix der Aktiven Bauelemente ist so aufgebaut, dass zwischen integrierten Halbleitern (AEC-Q100 Rev. H) und diskreten Halbleitern (AEC-Q101 Rev. D1) auszuwählen ist (Zelle D4). Für passive Bauelemente gilt die AEC-Q200. Für LED's gilt die AEC-Q102. Für Multi-Chip-Module gilt die AEC-Q104.
- 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" alle in Betracht zu ziehenden Zuverlässigkeitstests angezeigt.
- In "Tests, which should be considered for the appropriate process change after selection of condition table" 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 (A/B/C) mit einem (x) zu bewerten.
- In "Suppliers performed tests" dokumentiert der Bauelementhersteller die durchgeführten bzw. geplanten Tests.
- Falls von der Testempfehlung abgewichen wird, so sollten diese Abweichungen vom Bauelementhersteller angezeigt und kommentiert werden. Hierzu ist der Bereich "Reason for exception of tests" 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 Bauelementhersteller 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 Bauelementhersteller durchgeführt. Zusätzlich ist durch den Kunden/Steuergerätehersteller die Verarbeitbarkeit zu prüfen, die z.B. abhängig von der Änderung, Zuverlässigkeitsuntersuchungen auf applikationsrelevanten Testboards erfordert.
- "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**).
- \*: 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

## Information Notes

Änderungen die nur eine Information Note benötigen (bei der Bewertung Risk on Supply Chain als "I" gekennzeichnet), dürfen nicht in der DeQuMa angekreuzt werden, da Sie ansonsten den erforderlichen Evaluierungslevel verfälschen. Für als "I" bewertete Änderungen ist das Information Note Formblatt zu verwenden.

## Wichtige Hinweise

- Zur formgerechten Anwendung der DeltaQualifikationsMatrizen steht auf der Homepage des ZVEI AK ein Tutorial bereit (ZVEI-Tutorial).
- ID Nummer: ist eine eindeutige Identifikationsnummer für jede angegebene Änderung, die in den ZVEI PCN DeltaQualifikationsMatrizen identifiziert ist. Die gleiche ID Nummer wird zur Identifizierung der Änderung im PCN Form Sheet verwendet.
- 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 Spalte "Further applicable conditions", 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.

Form provided by ZVEI - Revision 4.1 - November 2019

# DeltaQualificationMatrix

## General

Short product and technology cycles as well as new environmental regulations 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 content 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)

- This table has to be used for changes only. The matrices are not applicable for new product, special qualifications (for instance for encapsulation of module) or Information Notes.
- If a change is not listed in this table, the qualification plan has to be defined and agreed between customer and supplier.
- The matrix for Active Components requires the user to choose between integrated circuits (AEC-Q100 Rev. H) and discrete semiconductors (AEC-Q101 Rev. D1) (cell D4). For Passive Components AEC-Q200 is used. For LED's the AEC-Q102 is used. For Multi-Chip-Modules the AEC-Q104 is used.
- 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".
- In "Tests, which should be considered for the appropriate process change after selection of condition table" 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).
- In "Suppliers performed tests" the component manufacturer documents the planned and performed tests.
- 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". 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, for example reliability tests on application relevant testboards, depending on change.

**"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**).

**\*: Not relevant for qualification matrix:** Changes which fulfill neither A,B nor C definitions

## Information Notes

Changes indicated as "I" shall not be marked in the DeQuMa. For those changes the Information Note sheet shall be used. As the DeQuMa is desired for PCN only, a marking of "I"-changes would automatically influence evaluation level and test effort.

## Important Notes

- To use the matrices in the right form the ZVEI working group provides a Tutorial on its homepage (ZVEI-Tutorial)
- ID number: is a unique identification number for each indicated change defined in the ZVEI PCN DeltaQualificationMatrices. The same ID number is used in the PCN Form sheet to identify the change.
- 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.
- "Further applicable conditions", 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.

## History of DeQuMa

Version	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
3.0	General Revision by ZVEI PCN Methodology Workgroup in June 2016 Changes are indicated by underlining in the read only version named Changes_DeQuMa_rev3_vs_rev2.xlsx
3.0.4	Expert Release
3.0.5	Fixing of macro bugs
3.1	Final Release (orthographic and punctuation corrections)
4.0	General Revision by ZVEI PCN Methodology Workgroup in July 2019. Muliti Chip Modules newly added to DeQuMa LED Components now based on the AEC Q102 Further Changes see separate PDF's <u>Excel-File</u> , where changes are indicated by underlining
4.1	LED worksheet: Content of columns had been swapped due to rearrangement and omission of columns.

















Worked on Name, Function	Max Mustermann
Date:	
PCN number:	
Signature:	

Revised on 2021 - Revision 1 - November 2021

Mark changes with an "X"

ID	Type of change	No	Yes	Assessment of impact on Supply Chain regarding following aspects - contractual agreements - technical feasibility of processability/manufacturability of customer - form, fit, function, quality performance, reliability	Remaining risks within Supply Chain?	Understanding of semiconductor experts	Examples to explain	Further applicable conditions	MATERIAL PERFORMANCE TEST RESULTS on the basis of AEC-Q104 Revision -September 14, 2017																																					additional to AEC-Q104	Remarks				
									A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK			AL	AM	AN	AO
<p><b>DEV</b></p> <p><b>MCM-AN-01</b> Any change with impact on signed upon technical contractual agreements  <b>MCM-AN-02</b> Any change with impact on processability/manufacturability of customer, which is not covered in the main body</p> <p><b>DATA SHEET</b></p> <p><b>MCM-DS-01</b> Change of treatment parameters/specification (mix/flux, Ag, velocity) and/or ACDC parameters  <b>MCM-DS-02</b> Correction of data sheet / notes  <b>MCM-DS-03</b> Specification of additional parameters</p> <p><b>DESIGN</b></p> <p><b>MCM-DC-01</b> Features modification  <b>MCM-DC-02</b> Change that adds or subtracts sub-components from the module BOM</p> <p><b>PROCESS - ASSEMBLY - MATERIALS</b></p> <p><b>MCM-PA-01</b> Replacement of any sub-component by a non-AEC qualified sub-component  <b>MCM-PA-02</b> Replacement of any sub-component by an AEC qualified sub-component  <b>MCM-PA-03</b> Replacement of any sub-component by an AEC qualified sub-component  <b>MCM-PA-04</b> Change within a sub-component that has been specified  <b>MCM-PA-05</b> Change within a sub-component that has been specified  <b>MCM-PA-06</b> Substrate change affecting module schemes  <b>MCM-PA-07</b> Change in the processes used in module assembly (e.g., pick &amp; place, die attach, bonding, wire, encapsulation, singulation, die connect, underfill, the preparation, the clean)  <b>MCM-PA-08</b> Process integrity during specification  <b>MCM-PA-09</b> Change to materials used in module assembly (e.g., wireframe, underfill, encapsulant, solder, epoxy, bump material, die attach material, bond wire, die connect, substrate, leadframe base material)  <b>MCM-PA-10</b> Change of direct material supplier  <b>MCM-PA-11</b> Change in assembly location  <b>MCM-PA-12</b> Change of product marking</p> <p><b>PACKAGING/HYDRO</b></p> <p><b>MCM-PG-01</b> Packaging specification change  <b>MCM-PG-02</b> Backup requirements change  <b>MCM-PG-03</b> Change of materials used  <b>MCM-PG-04</b> Change of handling</p> <p><b>EQUIPMENT</b></p> <p><b>MCM-EQ-01</b> Production from a new equipment that uses a different basic technology or which due to its unique form/function can be expected to influence the integrity of the hardware  <b>MCM-EQ-02</b> Production from a new equipment that uses the same basic technology (replacement equipment or extension of existing equipment panel) without change of process  <b>MCM-EQ-03</b> Change in working position</p> <p><b>TEST PLAN</b></p>														<p><b>AEC-Q104 Revision - September 14, 2017</b></p> <p>Material Performance Test Results on the basis of AEC-Q104 Revision - September 14, 2017</p>																																					<p>Additional to AEC-Q104</p> <p>Remarks</p>















