



**FORTEC**  
GROUP

# PIXEL Error Classes

Information

---

One partner, unlimited technology solutions

# Information

## Warum gibt es Pixelfehler?

Die Herstellung von hochwertigen TFT Display ist immer noch komplex. Null-Pixelfehler-Displays sind selten. Einzelne Pixelfehler fallen oft gar nicht auf. Vor allem dann nicht, wenn es sich nicht um Totalausfälle handelt. Aufgrund dieser technologischen Komplexität im Herstellungsverfahren, garantieren die Hersteller keine fehlerfreien TFT-Panels, sondern erwarten die Akzeptanz einer gewissen Fehlertoleranz.

Das bedeutet: Ungefähr 1 Pixel pro Millionen (1 ppm) auf dem Display kann heller oder dunkler dargestellt werden. Das beeinträchtigt die Geräteleistung nicht. Daher werden die produzierten TFT-Panels in Pixelfehlerklassen unterschieden.

Die Fehlerklassen unterliegen der Norm ISO 9241-307.

Die von FORTEC Integrated vertriebenen TFT-Panels haben die Klasse II, diese Panel haben pro Millionen Pixel bis zu 2 dauerhaft leuchtende oder schwarze Pixel. Alternativ können auch 5 einzelne Subpixel dauerhaft defekt sein.

Bei einem aktuellen Monitor mit der Auflösung 1.920x1.080 Pixeln befinden sich 2.073.600 Pixel auf dem Display. Somit darf dieser Monitor 4 dauerhaft leuchtende bzw. schwarze Pixel oder insgesamt 10 defekte Subpixel haben.

| Fehlerklasse<br>ISO 9241-307 | Alte Fehlerklasse<br>ISO 13406-2 | Fehlertyp 1<br>ständig leuchtendes<br>Pixel | Fehlertyp 2<br>ständig schwarzes<br>Pixel | Fehlertyp 3<br>ein defektes Subpixel,<br>ständig leuchtend | Fehlertyp 3<br>ein defektes Subpixel,<br>ständig schwarz |
|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 0                            | I                                | 0                                           | 0                                         | 0                                                          | 0                                                        |
| I                            |                                  | 1                                           | 1                                         | n ∈ [0;2]                                                  |                                                          |
|                              |                                  |                                             |                                           | 2-n                                                        | 2*n + 1                                                  |
| II                           | II                               | 2                                           | 2                                         | n ∈ [0;5]                                                  |                                                          |
|                              |                                  |                                             |                                           | 5-n                                                        | 2*n                                                      |
| III                          | III                              | 5                                           | 15                                        | bis zu 50                                                  |                                                          |
| IV                           | IV                               | 50                                          | 150                                       | bis zu 150                                                 |                                                          |

Die Angaben in der Tabelle verstehen sich pro 1 Millionen Pixel.

## Können Pixelfehler behoben werden?

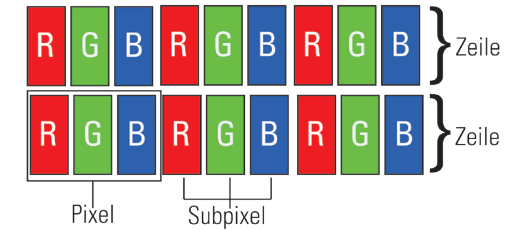
Schwarze Pixelfehler, sog. tote Pixel können nicht behoben werden. Oft treten aber die Pixelfehler im Subpixel auf (eine Farbe geht nicht). Dann besteht u.U. die Möglichkeit, diese Subpixel wieder zu beleben. Fehlerpixel sind zu finden, indem Sie verschiedene Farben vollflächig auf Ihrem Bildschirm darstellen.

„Stucked“ Pixel mit einer Bildschirm-Massage reparieren

Reagiert der Pixel nach wie vor nicht, wirkt eventuell eine Massage wahre Wunder.

1. Nehmen Sie sich dazu ein Wattestäbchen oder ein Mikrofasertuch.
2. Streichen Sie mit wenig Druck über die Bildschirmfläche - von links nach rechts und von unten nach oben.
3. Wiederholen Sie diesen Vorgang mehrere Male. Falls auch diese Methode keinen Erfolg bringt, ist der Pixel wohl wirklich defekt.

## Pixelfehlerklassen



# Information

## Why there are defective pixels?

The production of high-quality TFT displays is a complex process. Displays with zero pixel error are very rare. Single defective pixels often do not catch the eye, especially if the pixels are not a total fade-out.

Because of this technological complexity in the manufacturing process, the manufacturers do not guarantee fault-free TFT panels, but expect the acceptance of a certain fault tolerance. That means approximately 1 pixel per million (1 ppm) can be displayed on the display brighter or darker. This does not affect the device performance. Therefore, the produced TFT panels are distinguished in pixel error classes. These defect classes are subject to the ISO 9241-307 standard.

The TFT panels offered by FORTEC Integrated have Class II. This means these panels are allowed to have 2 pixels per million which illuminate permanently or are black pixels (dead pixels). Alternatively, 5 subpixels (color red, green and blue) can also be permanently defective.

For a current monitor with a resolution of 1,920x1,080 pixels there are 2,073,600 pixels on the display. Thus, this monitor is allowed to have 4 permanently luminous or black pixels or total 10 defective subpixels.

## Can pixel error be fixed?

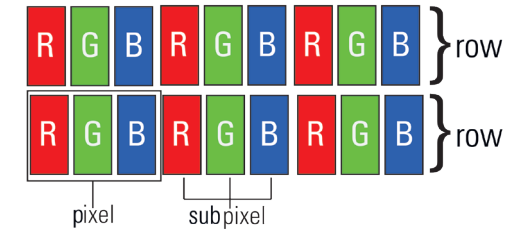
Black pixel errors, so-called dead pixels cannot be repaired. Often, however, the pixel errors occur in the subpixel (one color is not doing). Then there is the possibility to revive these subpixels. Error pixels can be found by using different colors full-area on your screen.

Repair the „stucked“ pixel with a screen massage

If the pixel still does not react, a massage may help miracles.

1. Take a cotton swab (Q-Tip) or a microfiber cloth.
2. Wipe the screen with little pressure - from left to right and from bottom to top.
3. Repeat this process several times. If this method does not succeed, the pixel is probably really defective.

## Pixel Error Classes



| Error Class<br>ISO 9241-307 | Old Error Class<br>ISO 13406-2 | Error Type I<br>constant shining pixel | Error Type 2<br>constant black pixel | Error Type 3<br>one defect Subpixel,<br>constant shining | Error Type 3<br>one defect Subpixel,<br>constant black |
|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 0                           | I                              | 0                                      | 0                                    | 0                                                        | 0                                                      |
| I                           |                                | 1                                      | 1                                    | $n \in [0;2]$                                            |                                                        |
|                             |                                |                                        |                                      | 2-n                                                      | $2 \cdot n + 1$                                        |
| II                          | II                             | 2                                      | 2                                    | $n \in [0;5]$                                            |                                                        |
|                             |                                |                                        |                                      | 5-n                                                      | $2 \cdot n$                                            |
| III                         | III                            | 5                                      | 15                                   | up to 50                                                 |                                                        |
| IV                          | IV                             | 50                                     | 150                                  | up to 150                                                |                                                        |

The figures in the table are per million pixels.

Our corporate network supports you worldwide with branches in Germany, Austria, Switzerland, the UK and the USA, Great Britain and the USA. For further information please contact us:

# CONTACT

## FORTEC GROUP

**FORTEC Elektronik AG** | Augsburger Str. 2b | 82110 Germering  
+49 89 894450-0  
info@fortecag.de | [www.fortecag.de](http://www.fortecag.de)

## FORTEC INTEGRATED

**FORTEC Integrated GmbH** | Augsburger Str. 2b | 82110 Germering  
+49 89 894363-0  
info@fortec-integrated.de | [www.fortec-integrated.de](http://www.fortec-integrated.de)

## FORTEC EGYPT

**FORTEC Electronic Design and Solutions Egypt SMLC** | Linx Business Park | Unit B318  
Smart Village | Giza Governorate  
+49 89 894363-0  
info@fortec-integrated.de | [www.fortec-integrated.de](http://www.fortec-integrated.de)

## FORTEC POWER

**FORTEC Power GmbH** | Lise-Meitner-Straße 3 | 64560 Riedstadt  
+49 6158 8285-0  
weborder@fortec-power.de | [www.fortec-power.de](http://www.fortec-power.de)

**AUTRONIC Steuer und Regeltechnik GmbH** | Siemensstraße 17 |  
74343 Sachsenheim  
+49 7147 24-0  
vertrieb@autronic.de | [www.autronic.de](http://www.autronic.de)

## FORTEC CZECH REPUBLIC

**FORTEC Czech Republic s.r.o.** | Přátelství 275 | 330 02 Dýšina  
+42 0377 845878  
fortec@fortec.cz | [www.fortec.cz](http://www.fortec.cz)

## FORTEC SWITZERLAND

**FORTEC Switzerland AG** | Bahnhofstraße 3 | 5436 Würenlos  
+41 44 7446111  
info@fortec.ch | [www.fortec.ch](http://www.fortec.ch)

## FORTEC UNITED KINGDOM

**FORTEC Technology UK Ltd.** | Osprey House | 1 Osprey Court  
Hinchingsbrooke Business Park | Huntingdon | Cambridgeshire | PE29 6FN  
+44 1480 411600  
info@fortec.uk | [www.fortec.uk](http://www.fortec.uk)

## FORTEC UNITED STATES

**FORTEC US, Corp.** | 87 Raynor Avenue Unit 1 | Ronkonkoma | NY | 11779  
+1 631 5804360  
info@fortec.us | [www.fortec.us](http://www.fortec.us)