

# 3.0kW Dual LLC Evaluation Board

EVAL\_3KW\_2LLC\_P7\_47  
T0247

[Di Domenico Francesco \(IFAT PMM ACDC AE\)](#)  
[Zechner Florian \(IFAT PMM ACDC AE\)](#)



# Table of Contents

1

General Description

2

Efficiency Results

3

Design Concept

# Table of Contents

1

General Description

2

Efficiency Results

3

Design Concept

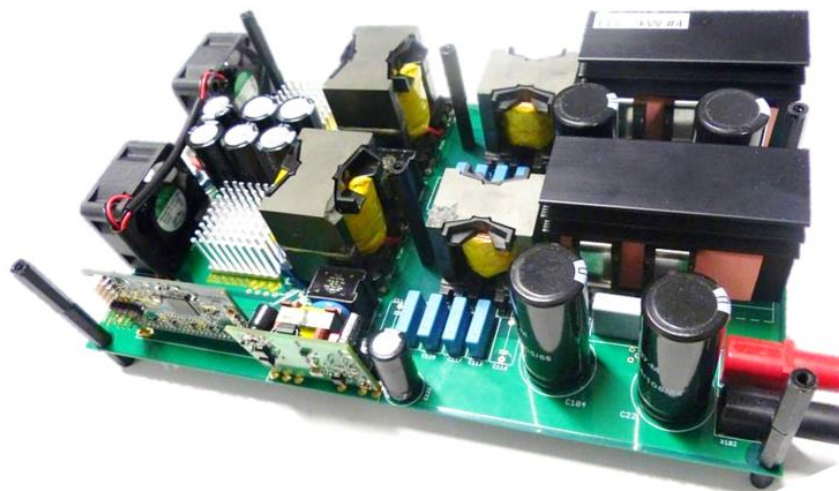
# General

## Description:

The "EVAL\_3KW\_2LLC\_P7\_47" - Evaluation Board shows how to design a dual phase LLC system solution of a Server SMPS with the target to meet **80+ Titanium Standard** efficiency requirements. On this purpose there has been applied latest CoolMOS™ technology [IPP60R037P7](#) 600V Power MOSFET on the primary side and OptiMOS™ Low Voltage Power MOSFET in SuperSO8 [BSC093N15NS5](#) in the synchronous rectification secondary stage, in combination with QR CoolSET™ [ICE2QR2280Z](#), [1EDI60N12AF EiceDRIVER™](#) high voltage, high speed driver ICs for HV [MOSFETs](#), Low Side Gate Driver [2EDN7524R](#) for SR MOSFETs and digital LLC Controller [XMC4400](#).

## Summary of Features:

- › Output voltage: 44 – 58 VDC
- › Output current max: 55A
- › Peak efficiency @ 50% load > 98.4%
- › Efficiency @ 10% load > 97%



## The following variants are available:

- › EVAL\_3kW\_2LLC\_P7 version with CoolMOS™ P7 **TO-247**, IPP60R037P7

Ordercode: EVAL\_3KW\_2LLC\_P7\_47

# Example of System Understanding: Infineon Demo Solution for Titanium HV DC/DC stage

Half Bridge LLC with synchronous rectification in center tap configuration

|               |                          |
|---------------|--------------------------|
| $V_{in}$      | 350 – 400V <sub>DC</sub> |
| $V_{in\_nom}$ | 380V <sub>DC</sub>       |
| $V_{out}$     | 44 - 58 V <sub>DC</sub>  |
| $I_{out}$     | 55 A                     |
| $P_o$         | 3 kW                     |
| $C_r$         | 66 nF                    |
| $L_r$         | 12 $\mu$ H               |
| $L_m$         | 62 $\mu$ H               |

## Primary HV MOSFETs

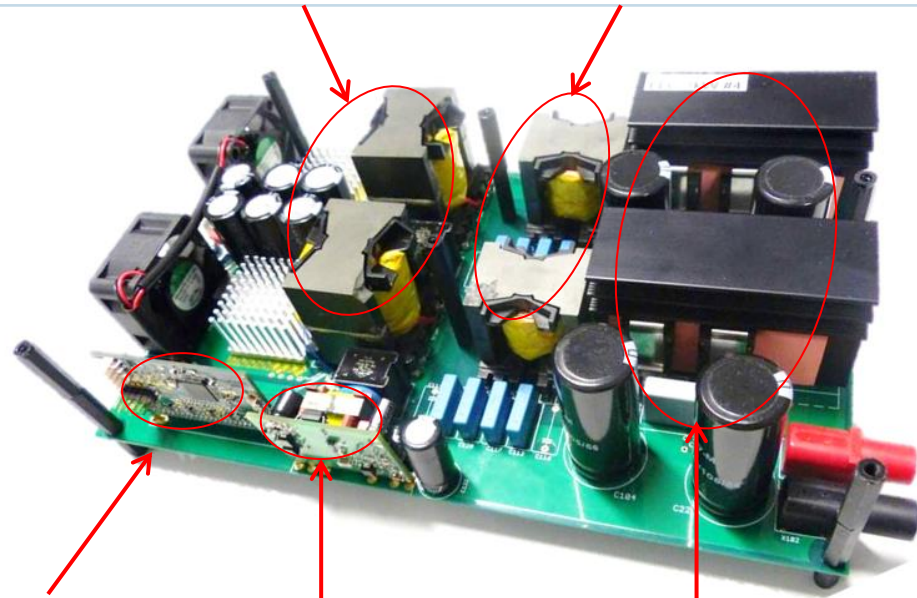
- > **CoolMOS™ IPP60R037P7**
  - Reduced Gate Charge ( $Q_g$ )
  - Reduced  $E_{off}$
  - High body diode ruggedness

## SR MOSFETs

- > **OptiMOS™ BSC093N15NS5**
  - New generation
  - Best FOM  $R_{DS(on)} \times Q_g$
  - Best FOM  $R_{DS(on)} \times Q_{oss}$

**Transformer**  
SP-PQ 40/40 core

**Resonant inductor**  
SP-PQ 35/35 core



**LLC controller**  
Digital **XMC4400**

**Bias QR Flyback controller**  
**ICE2QR2280Z**

**HV MOSFETs**  
**IPW60R037P7 TO-247**

# Control Board Digital

## Infineon`s solution to control the 3kW dual phase LLC Evaluation Board

### Digital

#### XMC4400-F64K512 AB

##### Summary of Features:

- › ARM® Cortex™-M4, 120MHz, incl. single cycle DSP MAC and floating point unit (FPU)
- › 8-channel DMA + dedicated DMAs for USB and Ethernet
- › USB 2.0 full-speed on-the-go
- › CPU Frequency: 120MHz
- › eFlash: 512kB including hardware ECC
- › 80kB SRAM
- › Package: PG-LQFP-64

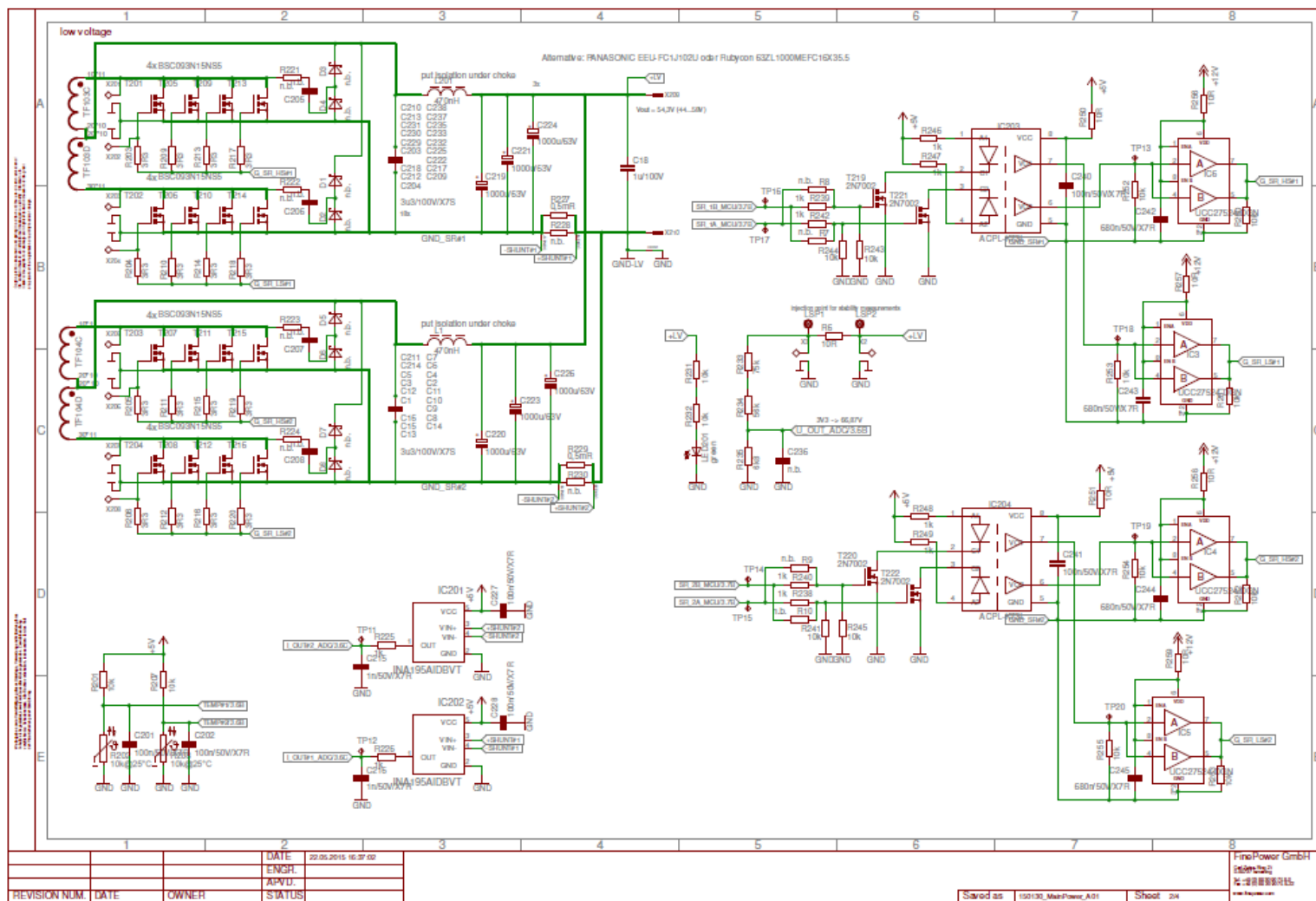
##### Target Applications:

- Motor control
- › Position detection
- › IO devices
- › HMI
- › Solar inverters
- › SMPS
- › Sense & control systems
- › PLC
- › UPS
- › Light networks

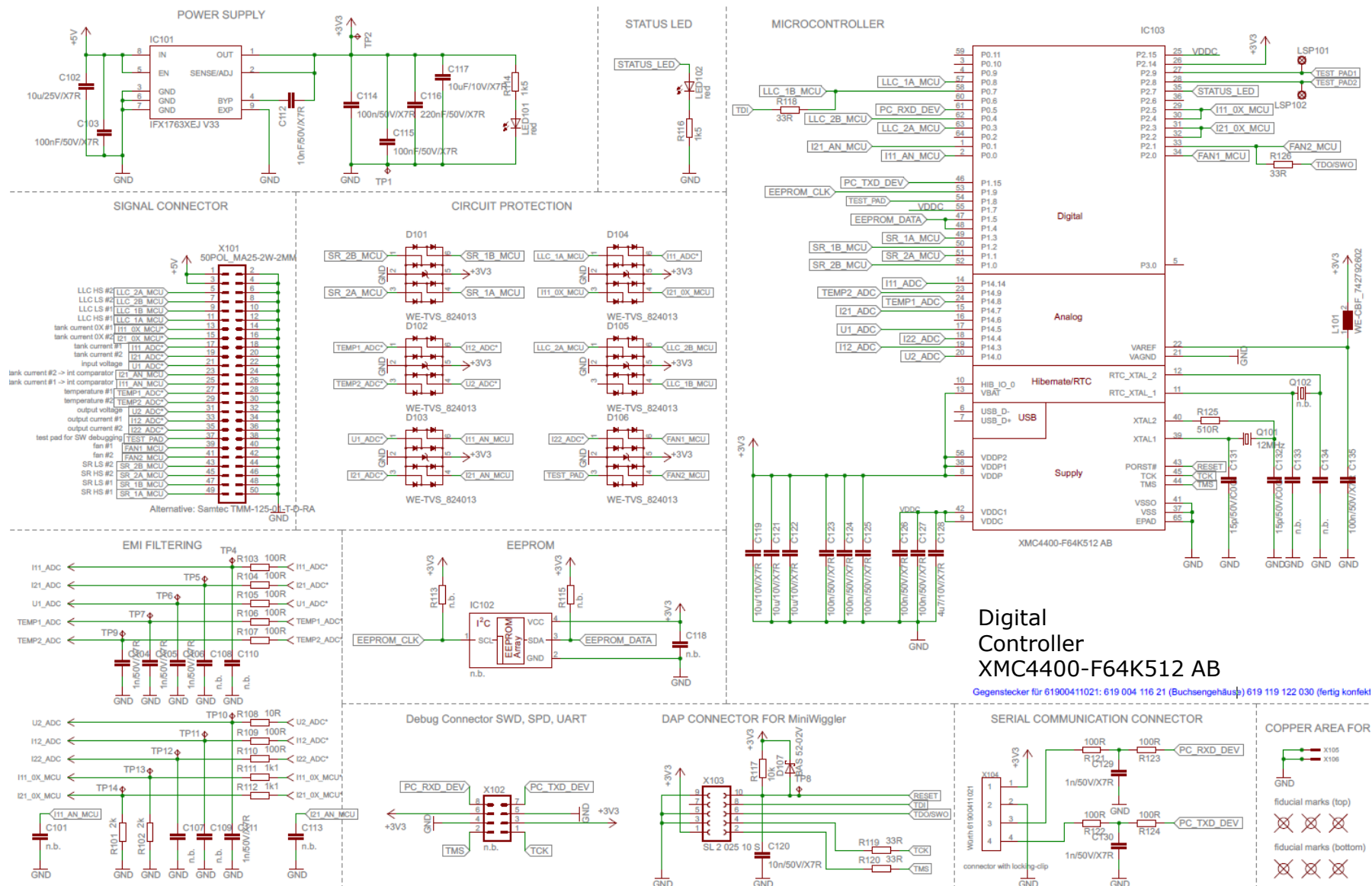




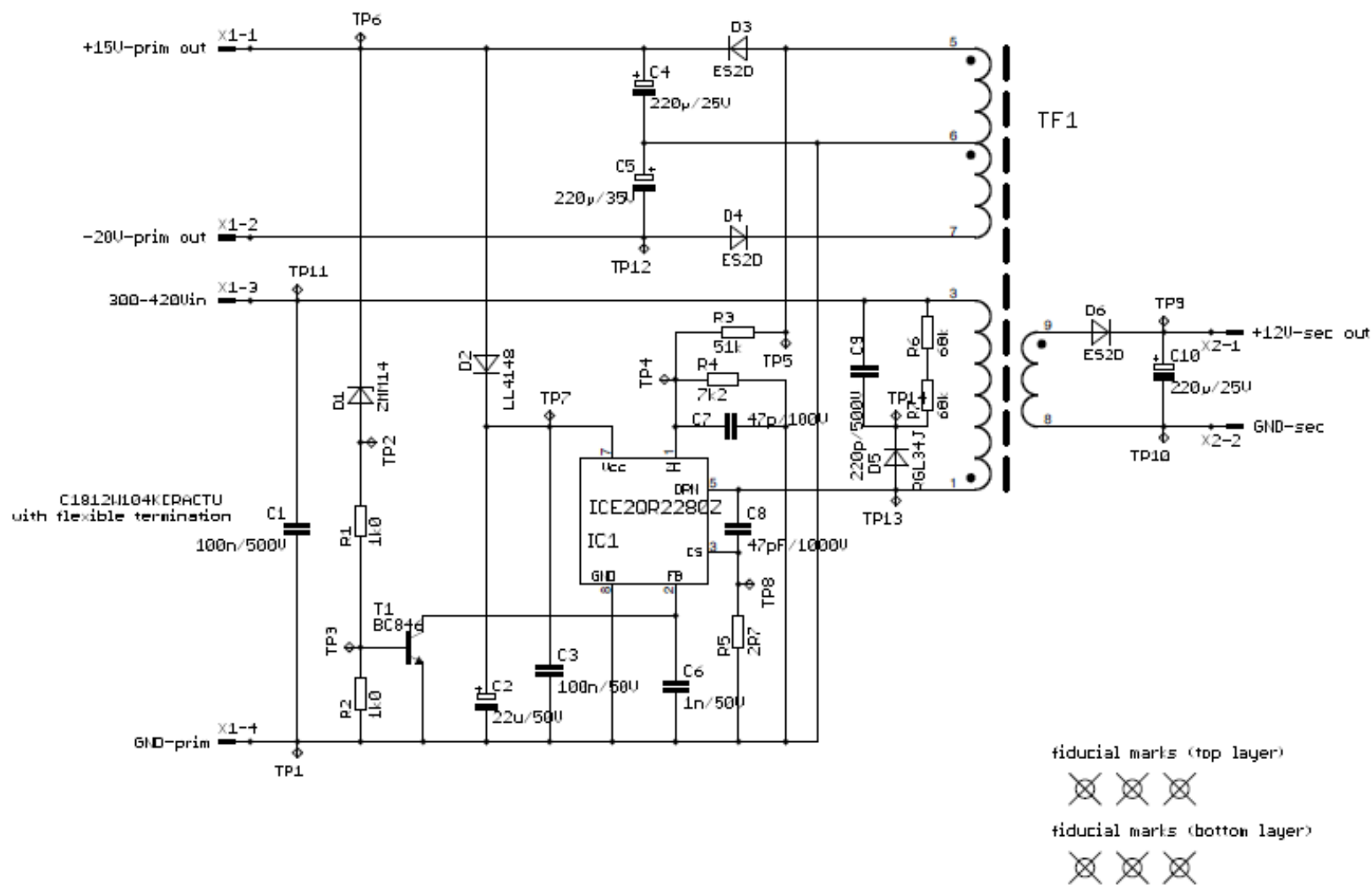
# Main Power Board Schematic\_2



# Digital Control Board Schematic



# Bias Board Schematic



# Connection instruction



# Table of Contents

1

General Description

2

Efficiency Results

3

Design Concept

# Automated Efficiency Measurement

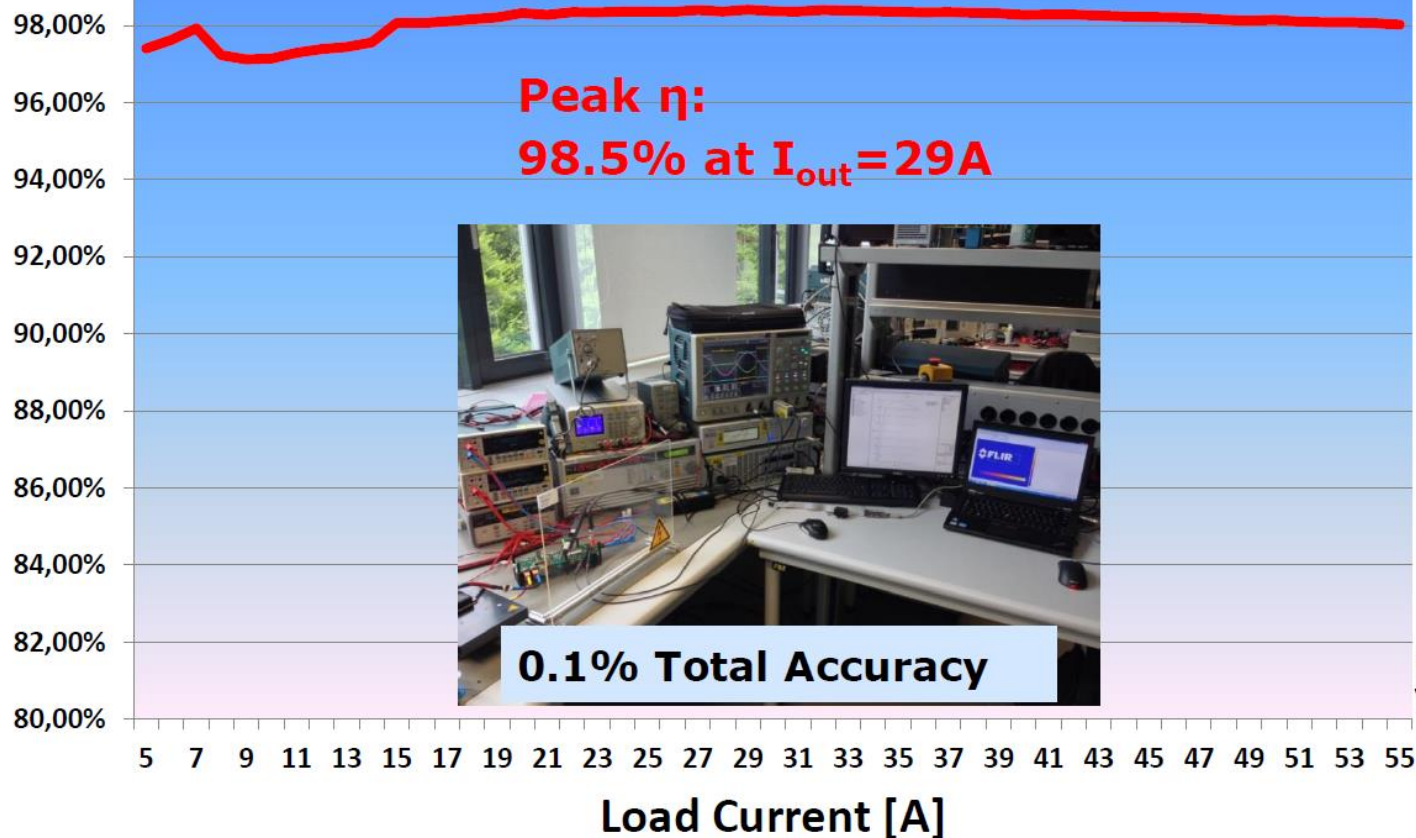
Combination of converter design (resonant tank, transformer) and proper HV device election

Proper selection of SR LV device and secondary side design

## 3kW Dual Phase LLC Efficiency

(without Bias & fans absorption)

Efficiency



— 3kW Dual Phase LLC

@  $V_{in\_nom}=380VDC$ ,  
 $V_{out\_nom}=54.3VDC$

# Table of Contents

1

General Description

2

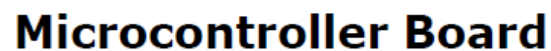
Efficiency Results

3

Design Concept

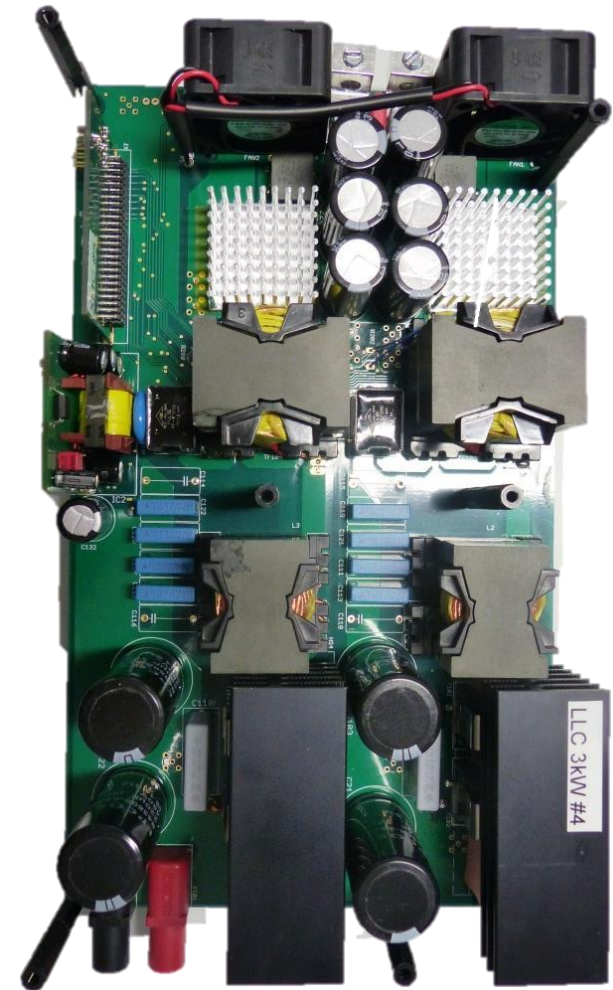
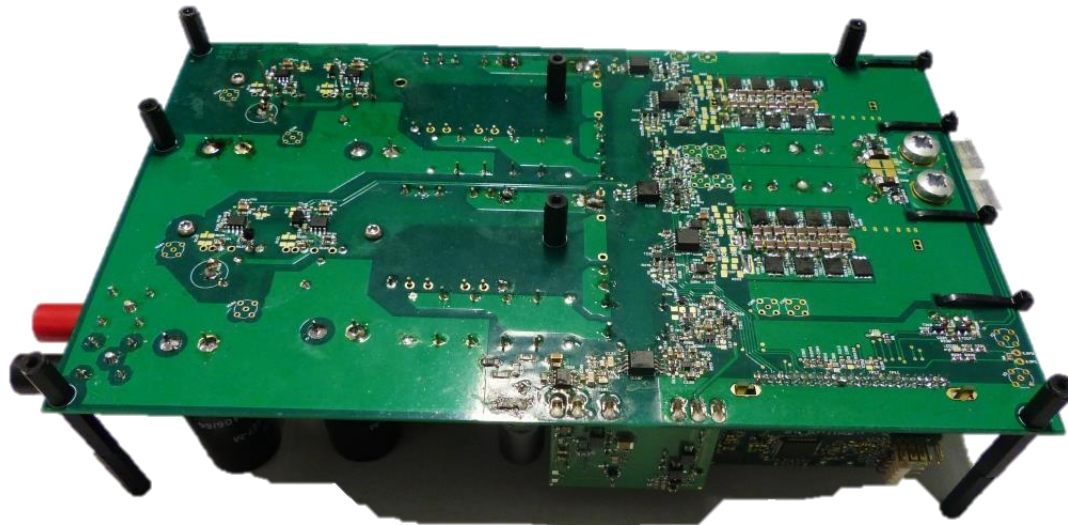
# Design Concept





# Evaluation Board

## EVAL\_3KW\_2LLC\_P7\_47



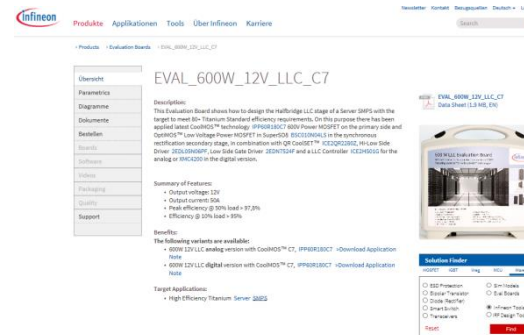
# Support Slides

## 3KW Dual LLC Evaluation Board



### Evaluation Board Page

- Technical Description
- Datasheets
- Parameters
- Related material
- Videos



- EVAL\_3KW\_2LLC\_P7\_47

### Product Family Pages

- Product Brief
- Application Notes
- Selection Guides
- Datasheets and Portfolio
- Videos
- Simulation Models



- IPP60R037P7
- BSC093N15NS5
- XMC4400-F64K512 AB
- 2EDN7524R
- ICE2QR2280Z
- 1EDI60N12AF
- IFX1763XEJ V50
- IFX1763XEJ V33



Part of your life. Part of tomorrow.



## Данный компонент на территории Российской Федерации

**Вы можете приобрести в компании MosChip.**

Для оперативного оформления запроса Вам необходимо перейти по данной ссылке:

<http://moschip.ru/get-element>

Вы можете разместить у нас заказ для любого Вашего проекта, будь то серийное производство или разработка единичного прибора.

В нашем ассортименте представлены ведущие мировые производители активных и пассивных электронных компонентов.

Нашей специализацией является поставка электронной компонентной базы двойного назначения, продукции таких производителей как XILINX, Intel (ex.ALTERA), Vicor, Microchip, Texas Instruments, Analog Devices, Mini-Circuits, Amphenol, Glenair.

Сотрудничество с глобальными дистрибьюторами электронных компонентов, предоставляет возможность заказывать и получать с международных складов практически любой перечень компонентов в оптимальные для Вас сроки.

На всех этапах разработки и производства наши партнеры могут получить квалифицированную поддержку опытных инженеров.

Система менеджмента качества компании отвечает требованиям в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001, ГОСТ РВ 0015-002 и ЭС РД 009

### Офис по работе с юридическими лицами:

105318, г.Москва, ул.Щербаковская д.3, офис 1107, 1118, ДЦ «Щербаковский»

Телефон: +7 495 668-12-70 (многоканальный)

Факс: +7 495 668-12-70 (доб.304)

E-mail: [info@moschip.ru](mailto:info@moschip.ru)

Skype отдела продаж:

moschip.ru

moschip.ru\_4

moschip.ru\_6

moschip.ru\_9