

# 故障解析報告書 Failure Report

部品型式 Part Number LMR62421XMX (SOT23-5 Package)

報告日 Date of Report 平成 27 年 8 月 3 日 August 3<sup>rd</sup>, 2015

## 1. 故障の状況 Failure Status

現象：LMR62421 を用いた電源回路で入力側又は出力側にノイズ(サージ)を入れると LMR62421 が発振を起こす。発振の振幅は 24V 付近→設定出力電圧値→24V 付近である。この現象はデータシートの Design Example2(Page22)でも発生する事が確認できた。

Phenomenon: At the power circuit using LMR62421, LMR62421 starts oscillation in its output voltage between near +24V and the output setting voltage when a noise (while putting On and then Off the power line connection or significant change in load, for example) This phenomenon is observed when executing the reference circuit of "Design Example 2" (Page 22) of the Data Sheet.

## 2. この故障による影響 Damage caused by this failure

この電源回路は+5V 出力設定であり、そこに+24V 近い電圧が流れ込んだ為、電源 2 次側の素子が悉く破壊された。(2 次側抵抗が 0 Ω になった)

This Power Circuit is set the output voltage of +5V. But the voltage near +24V was applied for the parts (ICs) at the output side of LMR62421. So all the parts were deeply damaged and the resistance of the output side of LMR62421 became ZERO ohms.

## 3. 技術的要求事項 What we request technically

発振は外部からのノイズ (サージ) や負荷変動により出力電圧が急激に変動すると発振を起こすようである。出力電圧が高くなるとフィードバック回路が作動し、出力電圧を落ち着かせようとするが、この行為が発振を起こす原因となっているようだ。次に示す対策を指導していただきたい。Oscillation is seemed to be originated and activated by an external noise applied at either the input side or output side of LMR62421 and the output voltage is pertubated by this noise. And then, feed backing tries to settle the output voltage. This action ends up with an oscillation of the output voltage. Please show the practical and adequate method to meet the following question:

### 3-1. 外部ノイズフィルター回路 Outer Noise Filtration Circuit

まずは外部ノイズ自体をフィルターする必要がある。現行の回路に追加できる簡便で効果的な外部ノイズフィルター回路を教えてください。

First of all Filtration of out noise is very important. Please show a simple and effective filter circuit adequate for LMR62421 adding to the current circuit example.

### 3-2. 発振に強い外部部品定数設定 Part value setting for resistive to the oscillation

外部抵抗やコンデンサーの定数を変える事で発振に強い回路構成にできると考える。各

部品の発振に強い最適値を教えてください。

There may be the part value setting for the outer parts such as resistor and capacitors which is resistive to oscillation.

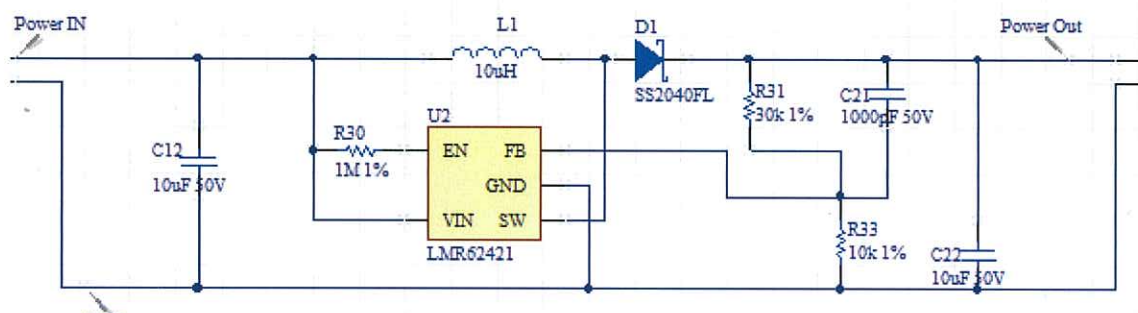
#### 4. 解析の推移 History of Failure Analysis

データシートのリファレンス回路(Example3)で実験した段階から説明する。電源は単3乾電池2個又は3個を用いた。

Let's start explaining from the test done by the circuit shown as Example 3 of the Data Sheet. 2 or 3 AA alkaline batteries are used as a power source.

##### 4-1. 第1回試験回路図 The first Testing Circuit

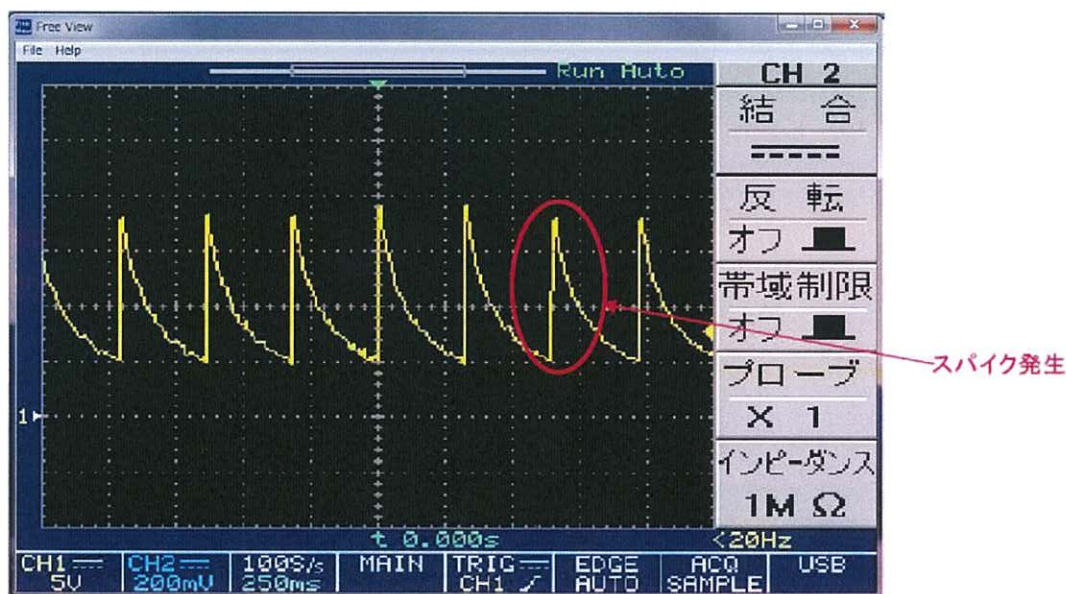
次に示す回路図をユニバーサル基板に実装して実験した。(Example3) The following testing circuit has been mounted on an universal board.(Same as the Sample 3)



上記回路の入力側にノイズ(電源コネクタの抜き差し)を行うと数回に1回の割合で発振する。Inserting a noise by power line connect/disconnect at the input side of LMR62421 gives an oscillation once in several rounds.

##### 4-2. 発振の波形 Wave Form on the Oscillation

デジタルオシロスコープの波形。The wave form when the oscillation takes place.

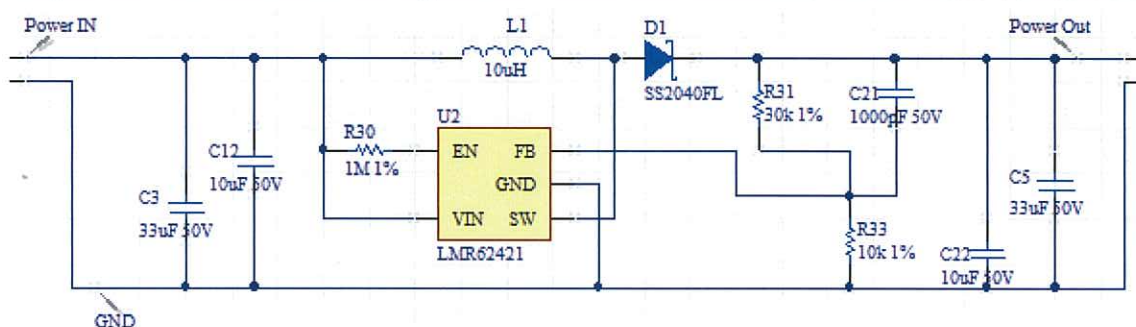


波形は毎回同じではないが、一度+24V 付近に急激に上昇して、出力電圧設定値+5V まで落ち、これが繰り返される。一度発振すると継続的に発信し、止まらない。

The wave form of oscillation is not the same every time but the voltage shot up near +24V and gradually coming down to the output setting voltage which is +5V. This has been repeated. Once the oscillation takes place, it never stops.

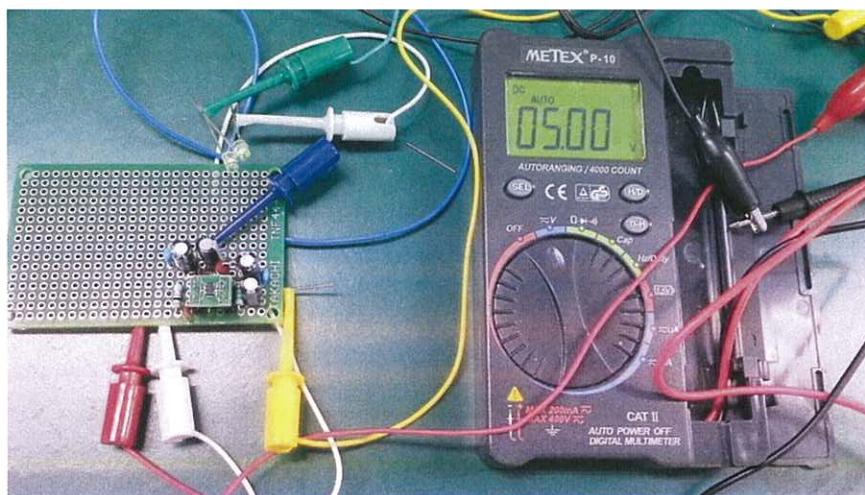
#### 4-4. $33\mu\text{F}$ コンデンサーの追加 **Addition of $33\mu\text{F}$ Capacitor**

電流量増加と発振防止用に  $33\mu\text{F}$  のコンデンサーを LMR62421 の入力側と出力側に入れて、同じ試験(発振誘発)を行ってみたが、特段の効果は無かった。 In order to increase current capacity and noise filtration a capacitor of  $33\mu\text{F}$  are added both input and output side of LMR62421. No significant result was obtained.(Still Oscillate sometimes)



下図は発振が発生しない時の様子。電圧は+5V に保たれている。The picture bellows shows when no oscillation takes place. The output voltage remains at +5V constantly.

発振しているとテスターの値がランダムに変化する。While oscillation the value shown on the volt meter changes randomly.



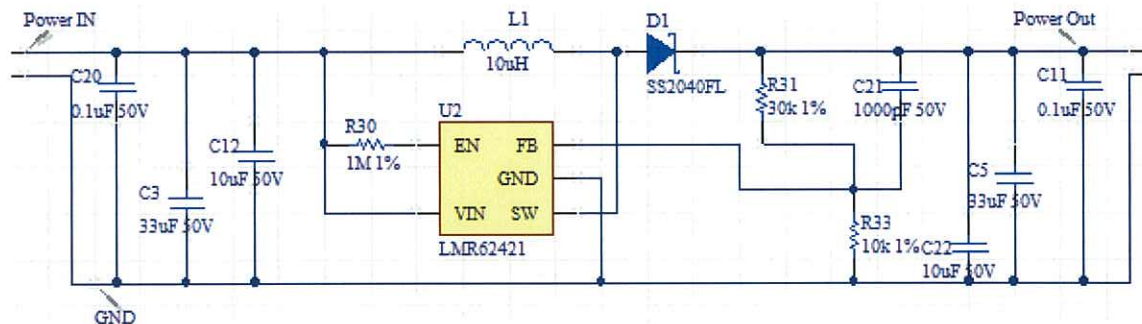
#### 4-5. $0.1\mu\text{F}$ コンデンサーの追加 **Addition of $0.1\mu\text{F}$ Capacitor**

$0.1\mu\text{F}$  コンデンサーは通常 IC のフィルターコンデンサーとして使われるので積層セラミックコンデンサーを LMR62421 の入力側と出力側に挿入した。

A capacitor of  $0.1\mu\text{F}$  was inserted at both input side and output side of LMR62421



because 0.1uF capacitor is usually employed to filter out of noise to the integrated Circuit. Following is testing circuit showing the change.



ノイズの挿入方法を次に示す。

入力側：電源コネクタの抜き差し

出力側：アナログオシロスコープの短針を接触/非接触

The method of application of noise

The Input side: Connect/Disconnect of Power line connector

The Output side: touch/detach of testing tentacle of Oscilloscope on Resister R31

### 試験結果 Testing Result

入力側及び出力側に付いて各 50 回程度行っただが、発振は確認されなかった。しかし、たまたま発振しなかったのか否かは判断できない。

About 50 testing rounds were performed but no oscillation was observed. We are not sure that this result happened spontaneously but still failure remains or not.