

## C-05 尿量計測回路に用いる電流源を評価するためのレベルシフト回路

今村吏希\*, 大橋巧\*, 野口卓朗\*, 石川洋平\*, 清水暁生\*  
(\*有明工業高等専門学校)

## 1. はじめに

介護者の負担を軽減するため、本研究室では尿量計測回路の研究を行っている。尿量計測に用いられる微小位相差計測回路には8-bit電流制御型DACで構成された電流源が必要である。この電流源をUSB接続型の多機能計測装置Analog Discoveryで制御するためにレベルシフト回路を検討した<sup>[1]</sup>。本稿では試作したレベルシフト回路の測定結果を示す。

## 2. 8-bit電流源とレベルシフト回路

図1にAnalog DiscoveryからDACまでの接続方法を表したブロック図を示す。本研究で提案している電流源は、分解能8ビット、振幅500  $\mu\text{A}$ 、周波数50 kHzの交流電流を流す電流制御型DACである。DACを動作させるためには振幅 $\pm 2.5\text{V}$ の入力電圧が必要であるが、Analog Discoveryから出力される電圧は0~3.3 Vの矩形波である。この電圧を $\pm 2.5\text{V}$ に変換するためにレベルシフト回路の設計を行った。図2はレベルシフト回路の回路図である。

## 3. レベルシフト回路の測定

試作したレベルシフト回路にAnalog Discoveryで生成した信号を入力し、測定を行った。図3は試作したICチップの写真である。用いる電流源は8-bitであるため、レベルシフト回路の入力および出力はそれぞれ8個の端子で構成されている。in1からin8まで順に電流を流し、各入力に対する出力の波形を測定した。図4はin1とB1の測定によって得られた波形である。C1（青）が入力、C2（赤）が出力である。この結果より、振幅3.3 Vの入力電圧を $\pm 2.5\text{V}$ として出力できたことが分かる。よって所望の結果が得られたと言える。in2以降についても同様な波形が得られた。

## 4. まとめ

DACの動作条件を満たすためにレベルシフト回路を試作した。測定した結果、3.3 Vの入力電圧を $\pm 2.5\text{V}$ の出力電圧へと変換された。今後はレベルシフト回路を含む電流源を微小位相差計測回路に接続し、評価を行う。

## 謝辞

本研究は日本学術振興会科学研究費補助金JP22K18242, JP22K02909, JP24K15855, 京大学大規模集積システム設計教育研究センターを通し、シノプス株式会社、日本ケイデンス株式会社の協力で行われたものである。

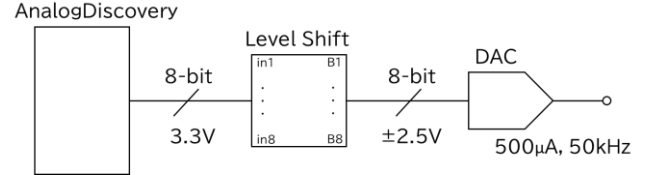


図1: ブロック図

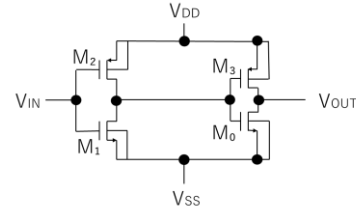


図2: レベルシフト回路の回路図

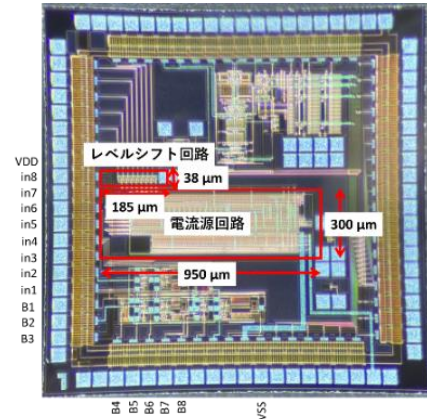


図3: 試作したICチップ

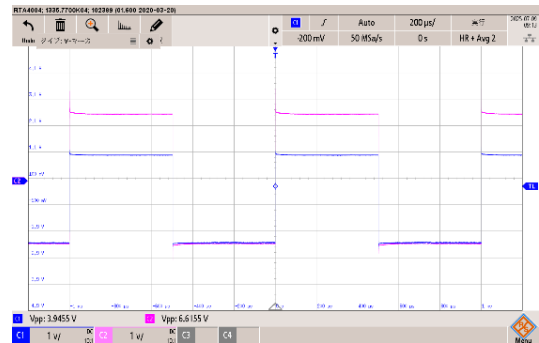


図4: 測定結果

## 文献

- [1] 武下天, 佐々木優希, 野口卓朗, 石川洋平, 清水暁生, “8-bit電流制御型DACを用いた電流源のためのレベルシフト回路の検討”, 2024年度電子情報通信学会九州支部学生会講演会・講演論文集, C-03, Sep. 2024.
- [2] 麻生大聖, 清水暁生, 野口卓朗, 石川洋平, 深井澄夫, “膀胱内尿量計測に用いる8-bit電流源の測定評価”, 電気学会電子回路研究会, ECT-023-007, pp.35-36, Jan.2023.