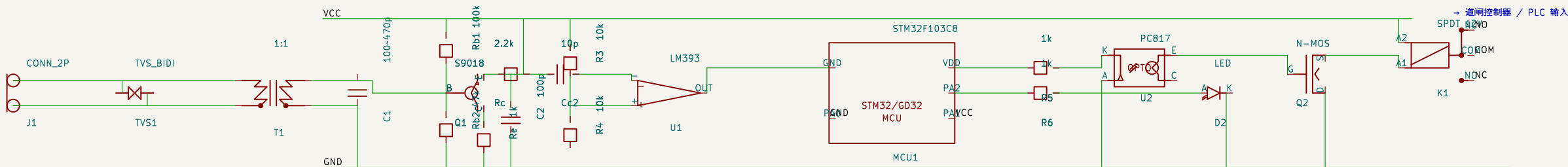


LC 振荡 + 频率计数方案 (推荐)

考毕兹振荡 → 比较器整形 → MCU 测频判车 → 光耦隔离 → 继电器输出

接路面环形线圈 (3-5匝, 双绞屏蔽线 ≤20m)



设计说明

线圈经 T1 匹配变压器隔离耦合, 抗地环路干扰:

$f_0 \approx 1/(2\pi\sqrt{L \cdot C_1})$, 建议 20-150kHz (待现场验证):

周期法测频 (输入捕获), 灵敏度阈值多档可调 + 回差防抖:

频率上电自学习 + 慢速跟踪, 抗温漂 (雨雪/昼夜温差):

经光耦 U2 隔离驱动继电器 K1, 防浪涌反灌烧 MCU:

6) 软件加看门狗: 继电器粘连/掉线检测:

24V → 防反接 + TVS → LDO 5V → LDO 3.3V (本页未画出):

相邻车道串扰: 线圈间距 ≥1m, 必要时交替频率:

关键参数 (参考值, 待现场验证)

C1: 100-470pF C2: 100pF

Rb1: 100k Rb2: 47k

Rc: 2.2k Re: 1k

Q1: S9018/2N3904 Q2: N-MOS

U1: LM393 比较器 U2: PC817 光耦

K1: SPDT 12V/24V 继电器

MCU: STM32F103/GD32F103

LC Oscillation + Frequency Counting

xde

Sheet: /

File: loop-detector.kicad_sch

Title: Loop Vehicle Detector

Size: A3

Date: 2026-08-21

Rev: 1.0

KiCad E.D.A. kicad-cli 7.0.11+dfsg-1build4

Id: 1/1