振弦模块模拟信号与对应频率值的转换

振弦模块可以将测量到的振弦传感器频率值转换为模拟信号输出，不同的产品具有不同的模拟信号类型、输出范围的特性。

振弦类产品“频率-模拟信号输出”特性汇总表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 产品型号 | 模拟信号输出范围 | DAO\_TH默认值 | 频率范围(Hz) | 输出引脚 |
| VM501 | 电压0~3300mV | 0x2100 | 0~3300 | DAO相对于GND |
| VM511 | 电压0~3300mV | 0x2100 | 0~3300 | DAO1相对于GND |
| 电压0~6600mV | DAO2相对于GND |
| 电流0~20mA | DAO1流向DAO2 |
| VTI104 | 电流0~20mA | 0x1400 | 0~2000 | 电压或者电流输出  电压信号均是IOSx相对于GND  电流信号均是IOSx流向GND |
| 电压0~5V |
| 电压0~10V |
| VD416 | 电流0~20mA | 0x1400 | 0~2000 |
| 电压0~5V |
| 电压0~10V |
| 模拟信号范围和对应的频率范围是线性关系。  DAO\_TH是设备的一个寄存器（参数），关于此寄存器的详细信息请参见产品说明书。 | | | | |

为了便于公式书写，使用符号代替文字来表示一些数值

模拟信号范围用Alower和Aupper表示（单位为mV、V或者mA），对应的频率范围用Flower和Fupper表示（单位为Hz），每个单位模拟信号值用Aunit表示，每个单位频率值用Funit表示，当前模拟信号值用Acur表示，当前频率值用Fcur表示。

因为模拟信号与频率之间是线性关系，故有

例：

若模拟信号输出范围为0~20mA，频率范围是0~3300Hz，则每1mA对应的频率是，即：每mA代表165Hz，则,每Hz对应0.00606mA。

同样，可以推导出当前模拟信号值对应的频率值计算公式为：

上式变换一下，可得到当前频率对应的模拟信号值公式为：

举例：

若模拟输出信号为0~20mA，对应频率范围为0~2000Hz，采集到当前输出电流为15mA，则对应的频率值为：

若模拟输出信号为0~5V，对应频率范围为默认0~2000Hz，则采集到的电压（3.5V）对应的频率值为：

上面的计算，将模拟信号单位以V计算，结果是完全相同的，只要在计算过程中统一单位就可以，如下：

公式的简化

若模拟信号输出范围中下限为0时，上述公式可以进一步简化为

计算上例1

计算上例2

公式进一步简化

若模拟信号输出范围中下限为0时，且对应的频率范围下限也为0时，上述公式可以进一步简化为

计算上例1

计算上例2

通常情况下，产品在出厂时会设置模拟信号对应的频率下限为0，所以适用简化公式，计算公式汇总如下

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 产品型号 | 模拟信号输出范围 | DAO\_TH默认值 | 频率范围(Hz) | 频率计算公式 |
| VM501 | 电压0~3300mV | 0x2100 | 0~3300 | 频率Hz=电压mV\*100 |
| VM511 | 电压0~3300mV | 0x2100 | 0~3300 | 频率Hz=电压mV\*100 |
| 电压0~6600mV | 频率Hz=电压mV\*50 |
| 电流0~20mA | 频率Hz=电流mA\*165 |
| VTI104 | 电流0~20mA | 0x1400 | 0~2000 | 频率Hz=电流mA\*100 |
| 电压0~5V | 频率Hz=电压V\*400 |
| 电压0~10V | 频率Hz=电压V\*200 |
| VD416 | 电流0~20mA | 0x1400 | 0~2000 | 频率Hz=电流mA\*100 |
| 电压0~5V | 频率Hz=电压V\*400 |
| 电压0~10V | 频率Hz=电压V\*200 |
| 注意：此表公式为指定参数值条件下的简化示意，使用时应以实际参数值按照完整公式计算为准。 | | | | |

本文档旨在说明模拟信号与频率值之间的计算原理。

产品出厂参数若有变化，此文档可能不会及时更新。

不确定是否可以简化时，务必以完整公式计算为准。

河北稳控科技股份有限公司

2023年12月12日