

VID69系列时钟电机

简介

VID69系列时钟电机是一种精密的微型步进马达设计，内置减速比60/1（转子-----分轮轴）和12/1（分轮轴-----时钟轴）的齿轮系，主要应用于汽车仪表盘里显示时间。

VID69系列时钟电机由两路逻辑脉冲信号驱动，可以工作于3.5V~10V的脉冲下，用分步模式驱动。

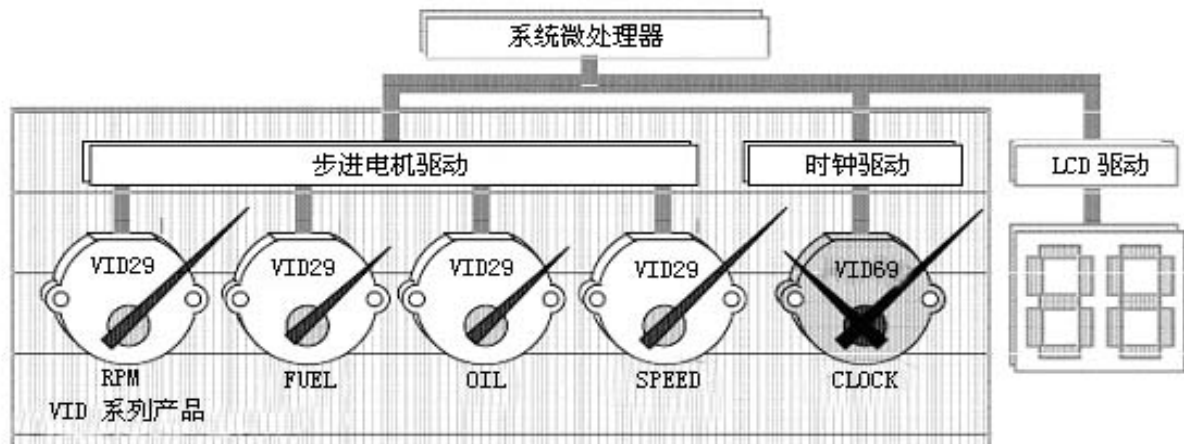
VID69系列时钟电机在设计结构上选用高级铁磁材料和特种耐磨塑料，同时兼顾到防火等安全性能，采用具有消声和耐磨效果的特殊齿形，保证了时钟电机的长运转寿命和高性能。

特点

- ◇ 工作电压范围: 3.5V~10V
- ◇ 工作环境温度: -40℃ ~ 105℃
- ◇ 低功耗: 18mA , 5V , 2×90mW
- ◇ 超薄设计, 外尺寸: Φ30mm× 8.30mm
- ◇ 不通电时有自锁能力
- ◇ 大保持力矩
- ◇ 符合汽车应用质量要求

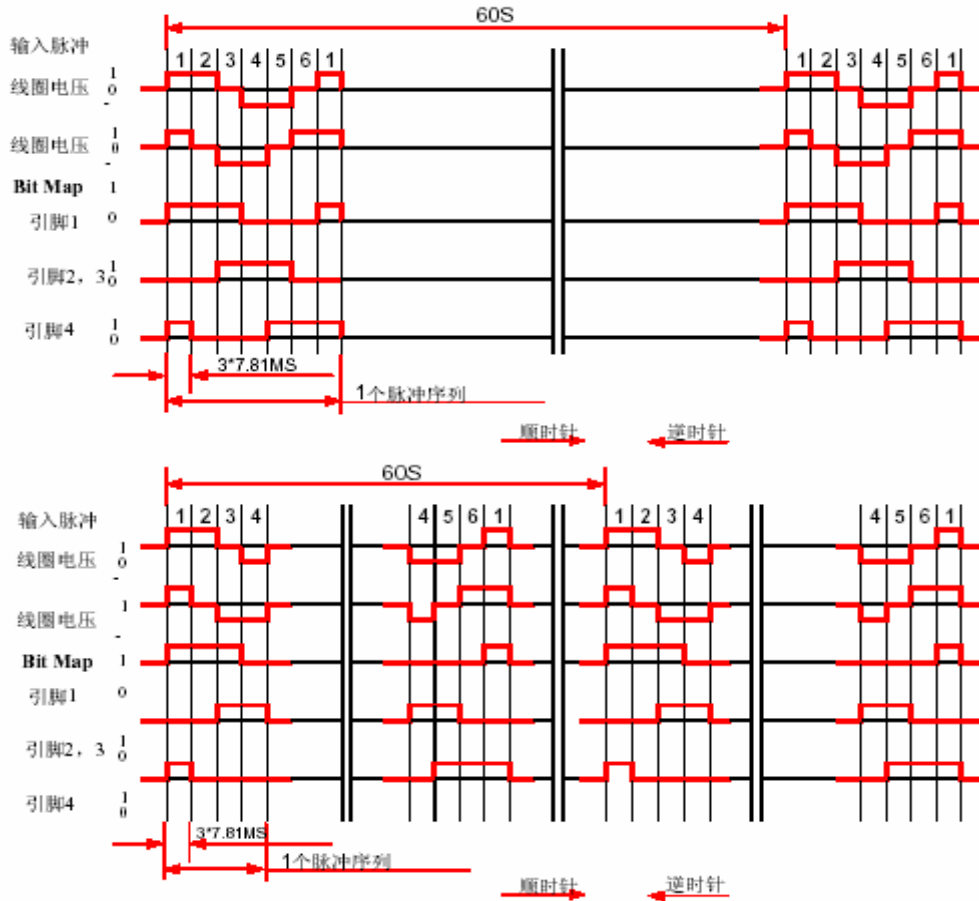


典型应用

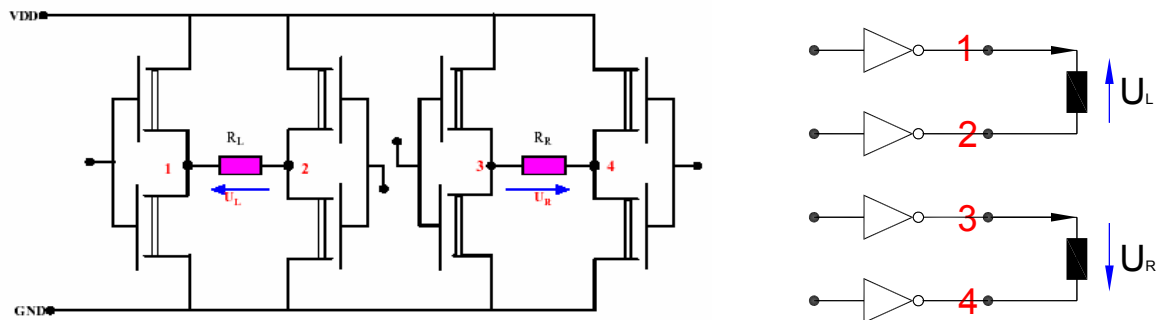


驱动及控制要求

VID69电机用标准的逻辑电路电压，可以以分步驱动模式直接驱动时钟电机，最大电流消耗为18mA。在分步模式下，每个脉冲可以驱动时钟电机转子转动60度（即分轮轴转动1度）。时钟电机转动的方向取决于作用在马达左右线圈上的周期性脉冲序列的相位差。如下图所示，左线圈电压 U_L 相位超前于右线圈电压 U_R 时（相位差为 $\pi/3$ ），VID69- $\times\times$ P系列的马达输出轴将顺时针旋转，而VID69- $\times\times$ 系列的马达转向相反，将逆时针旋转。



分步模式驱动电路



绝对最大值

参数	符号	状态值
驱动电压	U_b	10V
ESD静电容限 (MIL军标883)	U_{ESD}	10'000V
EMI电磁干扰容限 (1kHz;AM 80%; 100kHz-2GHz)	E	80V/M
储藏温度	T_{stg}	95°C
焊接温度 (≤5秒)	T_s	380°C

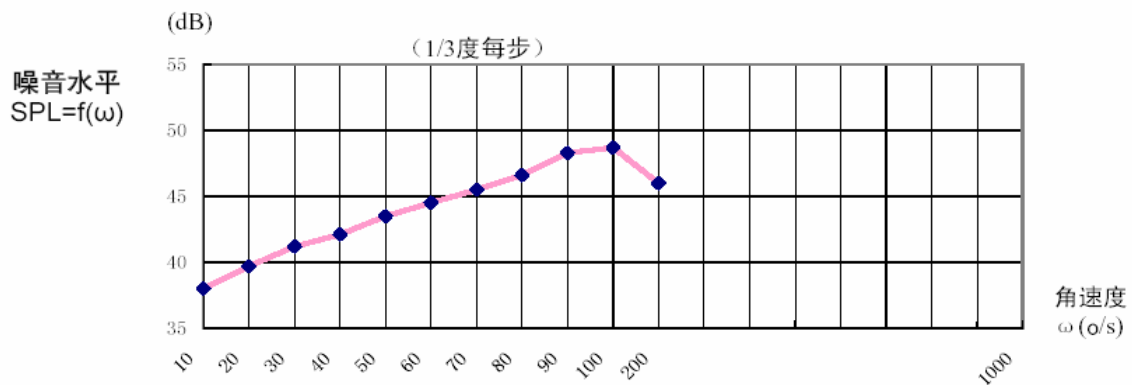
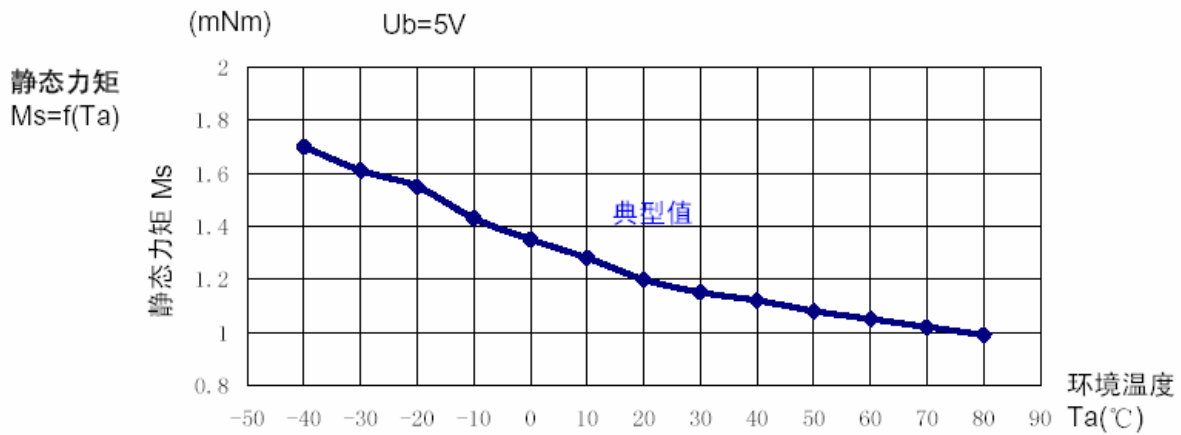
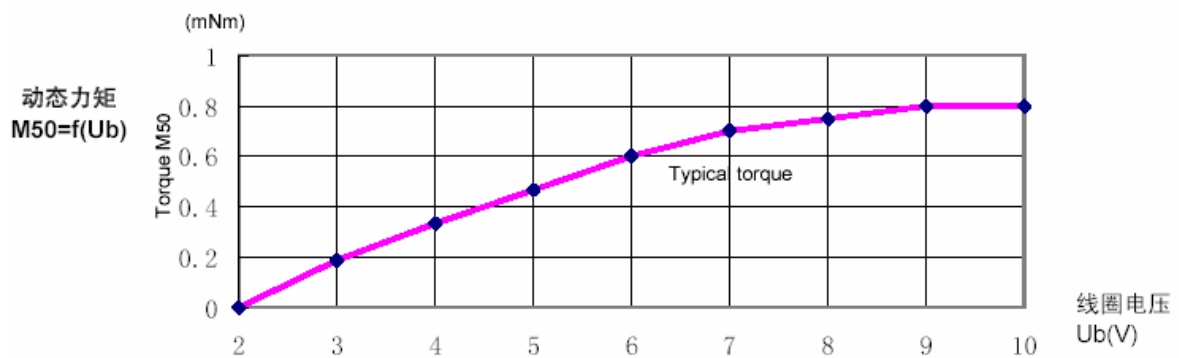
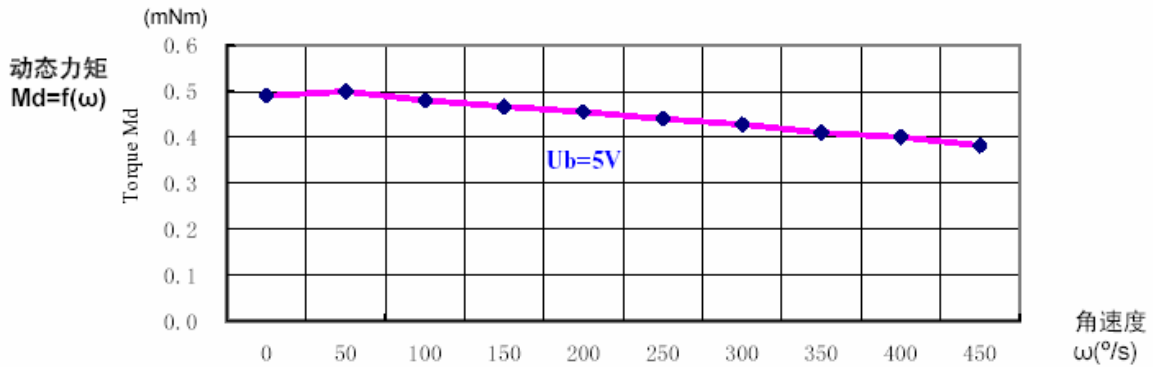
性能参数

符号解说: f_a —全步频率 U_b —驱动电压

默认条件为: 常温25°C, 最大电压为5V

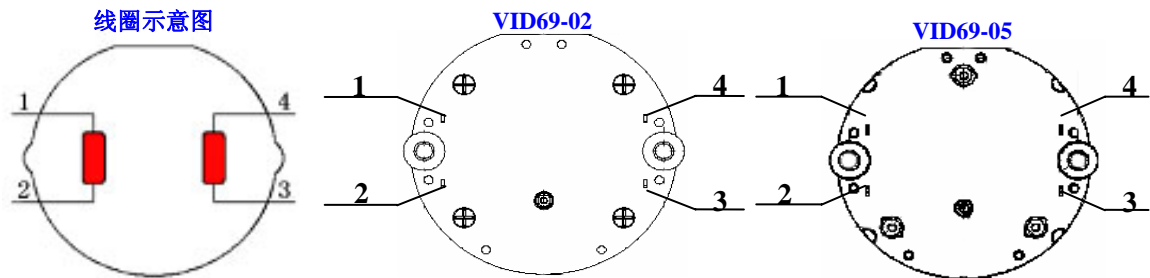
参数	符号	测试条件	最小值.	典型值.	最大值	单位
工作环境温度	T_a		-40		105	°C
线圈电阻	R_b		235	260	285	Ω
最大消耗电流	I_m	$f_a=16\text{Hz}$ (50°/s)		19.3	21.3	mA
输出动态力矩	M50 M200	$f_a=16\text{Hz}$ (50°/s) $f_a=66\text{Hz}$ (200°/s)	0.4	0.5 0.4		mNm
输出静态力矩	M_s M_0	$U_b=5\text{V}$ $U_b=0\text{V}$	1 0.16	1.2 0.25		mNm
齿隙回程差				±0.5	±1	度
噪声	SPL	背景噪音35dBA $f_a=16\text{Hz}$		40	50	dBA

典型性能图

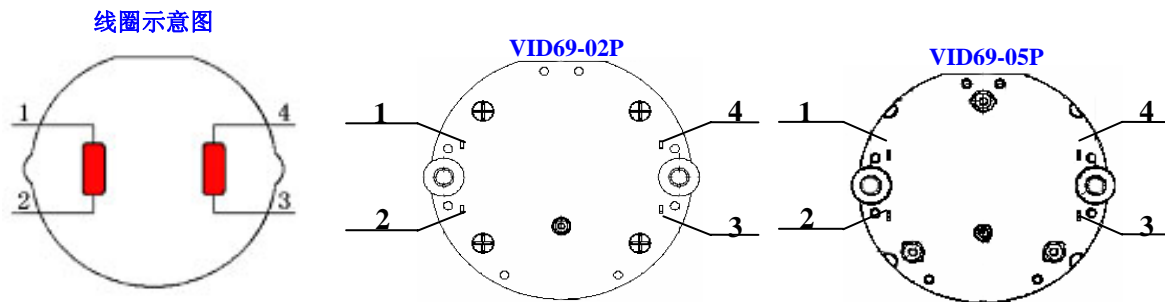


引脚连接

VID69-XX引脚连接

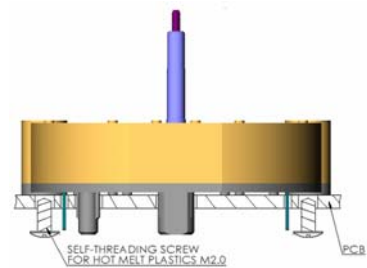


VID69-XXP引脚连接



安装建议

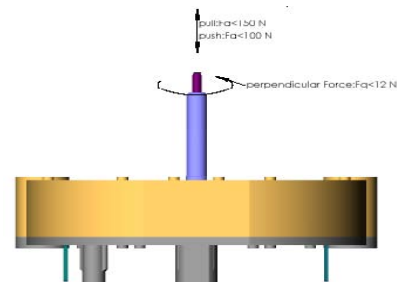
VID69时钟电机连接方式很简单。四个连接引脚可以被焊在PCB上，如果应用于振动比较高，螺丝是必需品。



指针安装

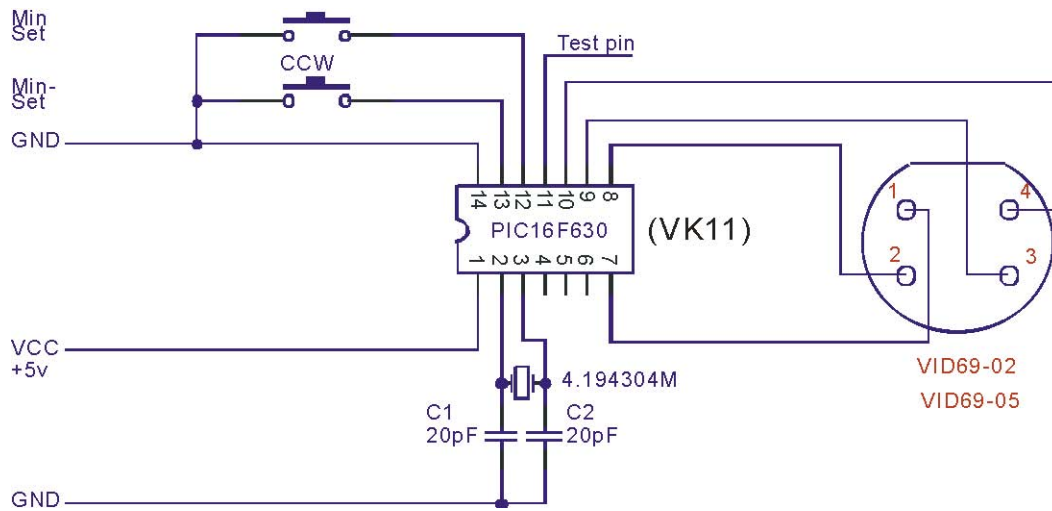
分针和时针需要用压力安装，所有的操作必须小心，不能超过最大压力值 (F_a 和 F_q)，在装配指针时，转子应处理静止状态。

注意：轴向压力包括推力和拉力，它们都不能超过已标明的最大值，径向压力也是如此。指针轴（分针轴和指针轴）不能承载过大的加速度，指针上受到太大的振动可能会损害齿轮或者齿轮系，甚至对时钟电机造成永久损伤。

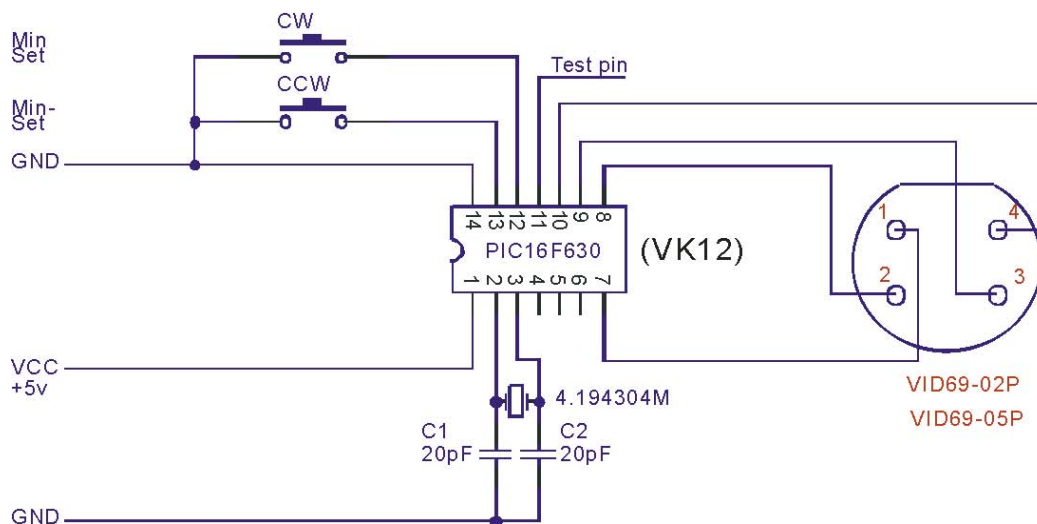


控制电路 (VK11, VK12)

VK11芯片是时钟电机VID69-xx设计的驱动电路(内置没有PCB),VK12芯片是时钟电机VID69-xxP设计的驱动电路。在通常的运行模式下,每隔60秒驱动芯片将向时钟发送一组脉冲序列,驱动时钟的分针转动6°(即一分钟)。两个按键可用来设置时间和校准时钟两种方法。较准电路可以将石英调到±50PPM以下,在25° C常温下,确保了误差可小于1秒/月。



VK11 IC 和VID69时钟不带P示意图

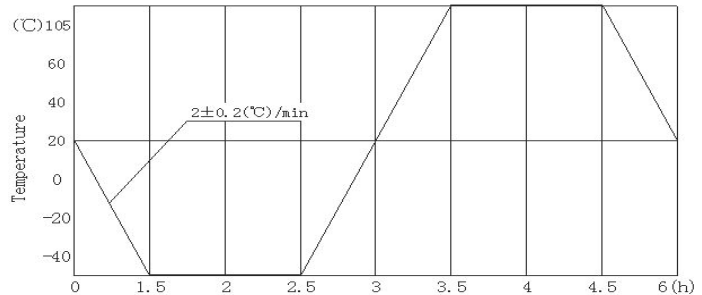


VK12 IC 和VID69时钟带P示意图

VID69系列时钟电机可靠性试验

温度循环试验

- 低温: $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
 - 高温: $+105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
 - 保存时间: 高低温各1Hrs
 - 温度变化时间: 参考右图
 - 循环次数: 50 次
 - 时钟电机状态: 运行状态
 - 试验根据 IEC60068-2-14
- 温度变化如右图:



- 动行状态: $f_a = 16\text{HZ}$ (分针转速 $50^{\circ}/\text{S}$)

温度冲击试验

- 低温: $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
 - 高温: $+105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
 - 保存时间: 30分钟/次
 - 温度变化时间: 少于30秒
 - 循环次数: 100次
 - 时钟电机状态: 无运行
- 试验根据 IEC60068-2-14

机械振动试验

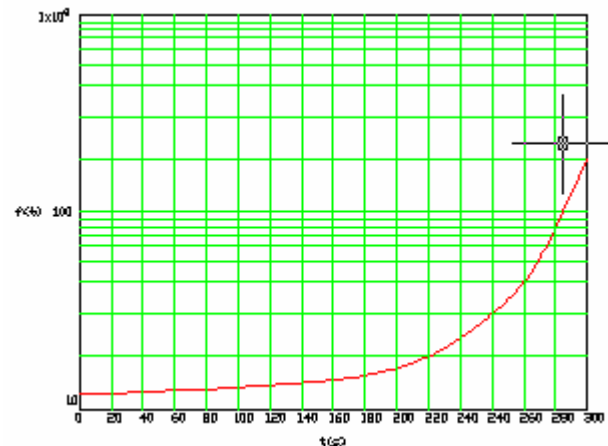
- 振动波形: 正弦波
- 振动频率: 5Hz ~ 200Hz (对数扫频)
- 扫描周期: 315 秒
- 振动方向: X, Y轴
- 保持时间: 每个方向保持8 小时
- 加速度: 6 g
- 时钟电机状态: 运行
- 试验根据 IEC68-2-6标准执行

湿度储存试验

- 温度: $+65^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 湿度: $95 \pm 2\% \text{RH}$
- 保存时间: 144 Hrs
- 时钟电机状态: 无运行
- 试验根据 IEC68-2-3

高温试验

- 温度: $+105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 保存时间: 168 Hrs
- 时钟电机状态: 运行
- 试验根据 IEC60068-2-2



频率变化曲线:

低温试验

- 温度: $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 保存时间: 48 Hrs
- 时钟电机状态: 运行
- 试验根据 IEC60068-2-1

机械撞击试验

- 高: 1m
- 方向: X/Y/Z
- 时钟电机状态: 无运行
- 试验根据 IEC68-2-62
- 负载: 正常负载 (只安装分针)

10 年寿命试验

- 动行时间: 176小时
- 环境温度: $20-25^{\circ}\text{C}$

VID69指针装配要点

描述	图解	标准极限			超标后可能引起的问题	备注
		金属轴	塑胶轴	单位		
最大壓力		<100	<60	N	断线\ 线伤\ 齿伤\ 杂音\ 齿轮与指针轴埋注受伤	电机需正确装上PCB；电机装配时需合适的支持；
最小装配支持		Dia. 20 min.		mm	断线\ 线伤\ 齿伤\ 杂音\ 齿轮与指针轴埋注受伤	支持台需與電機保持 +/-0.5mm 同心. 電機底部應緊貼PCB 板.
最大撥出力		<70	<60	N	断线\ 线伤\ 齿伤\ 杂音\ 齿轮与指针轴埋注受伤\ 低拔出力	避免重复的推/拉力，因齿轮和轴的埋注可能被弄伤，同时会减低拔出力.
最大橫向力		5		N	轴弯\ 转动晃动	需避免过大橫向力，防止轴弯.
最大力傾斜度		< 4.5		degree	轴弯\ 转动晃动	施加外力時,需避免外力过大傾斜，防止轴弯.
最大指针垂直度偏差		0.3		mm	轴弯\ 转动晃动	装配力需保持直度0.3mm，过量倾斜的装配力会引起过量橫力，引至轴弯.
最高装配速度		2	1.5	mm/sec	齿伤\ 齿轮与指针轴埋注受伤	装配速度太快会令齿轮受力过大.
最大外加扭力		<40	<35	mNm	齿伤\ 齿轮与指针轴埋注受伤\ 低拔出力\ 限位受伤	过量外加扭力，齿轮和轴的埋注会弄伤. 避免重复的外加扭力，即使小于40mNm，因齿轮和轴的埋注可能被弄伤，同时会减低拔出力.