



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

自动装置及其数据的采集处理

交流采样的电量计算和前置 算法

主讲：崔跃华

目录



在线开放课程

- 交流采样的电量计算
- 输入数据的前置处理

一、交流采样的电量计算

1、电压/电流量通常采用工频周期内12点采样法

- 根据傅氏采样算法，基波信号的实部和虚部分别为：

$$U_R = \frac{1}{6} \left[U_0 - U_6 + \frac{\sqrt{3}}{2} (U_1 + U_{11} - U_5 - U_7) + \frac{1}{2} (U_2 + U_{10} - U_4 - U_8) \right]$$

$$U_I = -\frac{1}{6} \left[U_3 - U_9 + \frac{\sqrt{3}}{2} (U_2 + U_4 - U_8 - U_{10}) + \frac{1}{2} (U_1 + U_5 - U_7 - U_{11}) \right]$$

2、有功功率和无功功率的计算

(1) 三表法，即采集发电机定子三相电压和电流，则功率表达式：

$$S = \dot{U}_A I_A^* + \dot{U}_B I_B^* + \dot{U}_C I_C^*$$

$$P = U_{AR} I_{AR} + U_{AI} I_{AI} + U_{BR} I_{BR} + U_{BI} I_{BI} + U_{CR} I_{CR} + U_{CI} I_{CI}$$

$$Q = U_{AI} I_{AR} - U_{AR} I_{AI} + U_{BI} I_{BR} - U_{BR} I_{BI} + U_{CI} I_{CR} - U_{CR} I_{CI}$$

2、有功功率和无功功率的计算

(2) 二表法：

$$S = \dot{U}_{AB} \overset{*}{I}_A + \dot{U}_{CB} \overset{*}{I}_C$$

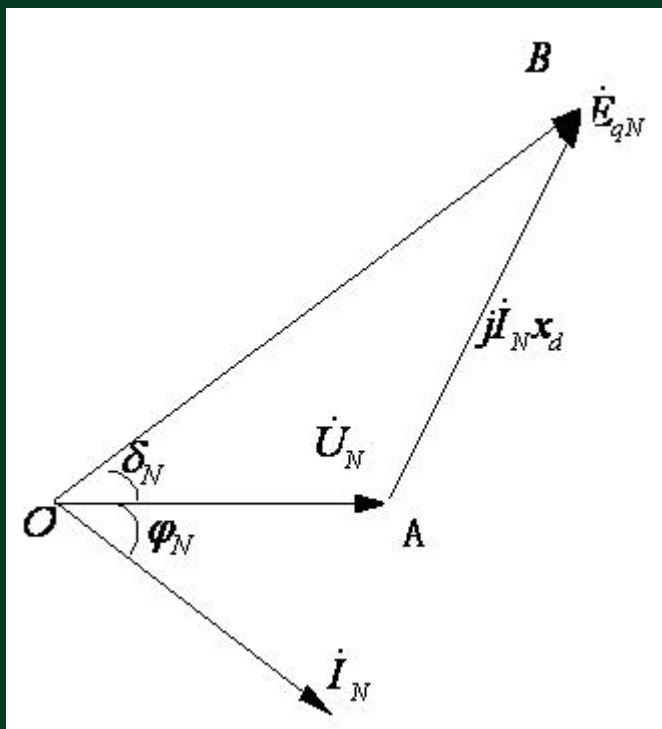
$$P = U_{ABR} I_{AR} + U_{ABI} I_{AI} + U_{CBR} I_{CR} + U_{CBI} I_{CI}$$

$$Q = U_{ABI} I_{AR} - U_{ABR} I_{AI} + U_{CBI} I_{CI} - U_{CBR} I_{CI}$$

3、功角的计算

- 功角分内角和外角。内功角指发电机转子电动势相量和机端电压的夹角；外功角是转子电动势相量和系统电压的夹角，其对发电机稳定性有决定性意义。

3、功角的计算

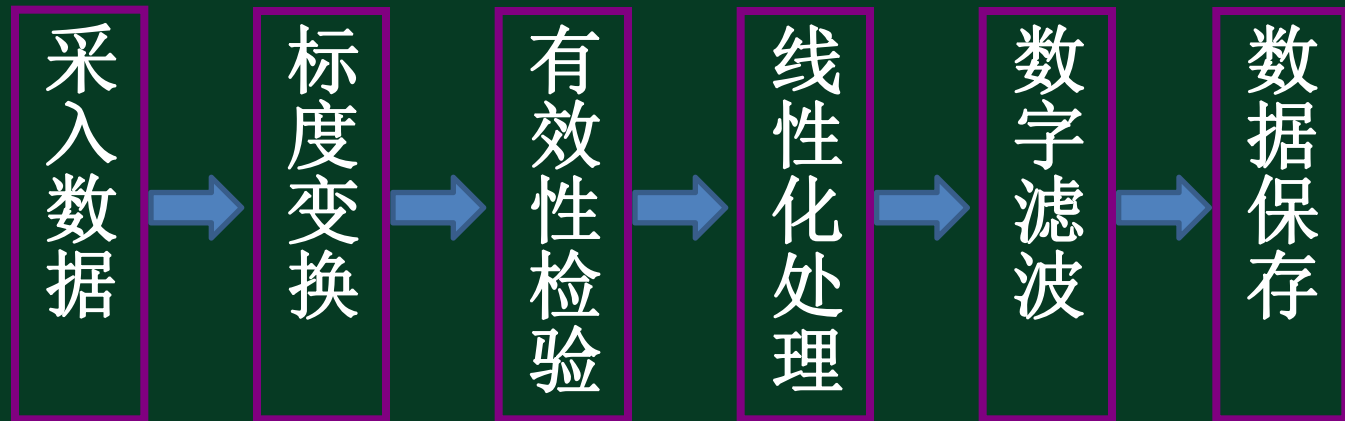


- 方法1：直接测量——GPS时钟

- 方法2：间接计算

$$AB^2 = OB^2 + OA^2 - 2 * OB * OA * \cos \delta$$

二、输入数据的前置处理



1、标度变换

- 经AD转换后的同一数字量所代表的物理意义是很不相同的。所以要由程序乘上不同的系数进行标度变换，把它们恢复到原来的量值。

2、有效性检验

- 其目的是判断采入的数据是否有明显的出错或为干扰信号等。
- (1) 变化缓慢的数据；
- (2) 利用相关参数间的关系互相校核；
- (3) 重要参数可以用两点或在同一测点上装两台变送器，用它们之间的差值进行校核；
- (4) 限制判断。

3、线性化处理

- 有些变送器的输出信号与被测参数之间可能呈非线性关系，为了提高测量精度，可采用线性拟合措施，以消除传感器或转换过程引起的非线性误差。

4、数字滤波：

- 采用数字滤波可以减少或避免阻容元件滤波引起大的时间滞后，减少噪声在信号中的比重。
- 常用的数字滤波方法：
 - (1) 算术平均法：对测量对象进行多次采样，取其平均值作为测量值；
 - (2) 加权平均数：对本次测量值和前 k 次测量值进行加权平均，得到的值作为本次的测量值；
 - (3) 一阶递归滤波：根据上一次测量的滤波值与本次测量值进行加权平均而得到本次测量值