

# 互感器的几个模糊概念解析：准确级、精度、线性度、一致性

蒋大维<sup>1</sup>，朱蓉<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 江阴市星火电子科技有限公司

<sup>2</sup> 江阴兴澄特种钢铁有限公司

在网上、书籍里各类关于互感器的文章、技术参数、说明等里面都会提到关于互感器性能的几个参数，如准确级、精度、线性度、一致性等，很多人都会疑惑，这几个参数是何意思，如何进行规定，又哪个参数比较重要。这几点搞不清楚，生产者往往会胡乱使用这几个参数，而使用者就无法正确选择所需要的互感器。所以今天在这里我来解释下这几个参数的含义规定以及它的重要性。

首先在互感器国家标准 GB20840.1-2010 里只对准确级做了定义，它的定义是：对互感器所给定的等级，表示它在规定使用条件下的比值差和相位差保持在规定的限值以内。（参见 GB20840.1-2010，3.4.5）

从它的定义同时结合表 1 来看，准确级有 3 个条件：1、规定的使用条件：如电流互感器：1000A/5A，符合 7.5VA；2、包含比值差和相位差：准确级不单包含数值还包含相位，否则你数值误差虽小，但相位误差很大，对测量用的互感器是致命的；3、工作范围：电流互感器的准确级是有工

作范围的，由于在很低的电流内互感器励磁电流误差占比较大，所以低电流范围误差就很大，可以理解为无穷低的电流误差就无穷大（见图 1），所以准确级规定了 0.1-1.0 的准确级最小电流为额定值的 5%。当然标准还定制了一些特殊使用的测量用电流互感器的准确级 0.2s-0.5s（见

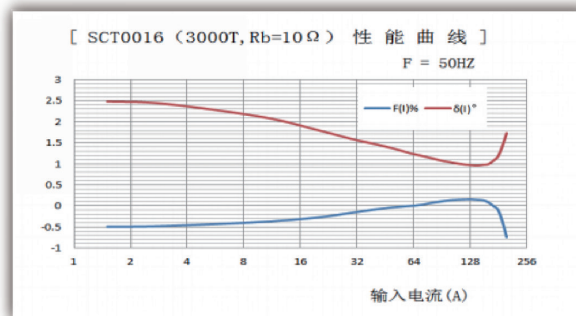


图 1：我公司开合式 SCT0016-3000T，负荷：10Ω 的输出线性图，在低电流误差大，随着电流升高，误差逐渐减小，直至饱和状态。

表 1 测量用电流互感器的准确级 0.1-1.0 的定义

准确级	下列额定电流百分数下的比值差				下列额定电流百分数下的相位差							
	±%				± (')				± crad			
	5	20	100	120	5	20	100	120	5	20	100	120
0.1	0.4	0.2	0.1	0.1	15	8	5	5	0.45	0.24	0.15	0.15
0.2	0.75	0.35	0.2	0.2	30	15	10	10	0.9	0.45	0.3	0.3
0.5	1.5	0.75	0.5	0.5	90	45	30	30	2.7	1.35	0.9	0.9
1.0	3.0	1.5	1.0	1.0	180	90	60	60	5.4	2.7	1.8	1.8

表 2 特殊使用的测量用电感器的准确级 (0.2s-0.5s)

准确级	下列额定电流百分数下的比值差					下列额定电流百分数下的相位差									
	±%					± (')					± crad				
	1	5	20	100	120	1	5	20	100	120	1	5	20	100	120
0.2 S	0.75	0.35	0.2	0.2	0.2	30	15	10	10	10	0.9	0.45	0.3	0.3	0.3
0.5 S	1.5	0.75	0.5	0.5	0.5	90	45	30	30	30	2.7	1.35	0.9	0.9	0.9

表 2)。

这种特殊使用的互感器规定了更低的电流值，即是额定电流值的 1%，即是在很低的电流范围内互感器就要有良好的比值差和相位差。当然一些公司为了显示自己的互感器研发实力，可以规定更低的电流值也未尝不可。

下面说说精度，大家都说，精度越高，互感器越好，所以说，精度又是一个模糊的说法。精度在 GB20840 里面没有提到过，在 JJF1001-1998《通用计量名词及定义》，精度一词也不再使用。所以说现在精度这个词是一个通俗的说法。现在再去翻开精度的定义：测量值与真实值的接近程度。所以说精度是一个值，是一个标准值的正负范围。大家易于将精度和准确级来混淆，那我们就来分解下它们的区别。

首先精度是一个单点值，举例：客户下单，需要一只互感器 100A/5A，负荷 2.5VA，精度 0.5。那这个精度可以默认为在输入电流为 100A 的情况下，输出电流  $5A \pm 0.5\%$ 。（当然可能客户混淆，其实他想表达准确级。）而准确级是由几个点组成。如 0.5 级，包含额定电流值的 5%、20%、100%、120%，由四个数值组成。

其次通常大家所说的精度更是一个数值，不考虑相位差，而准确级是考虑相位差的，由比值差和相位差构成的。

总而言之，精度相当于准确级中某点的比值差。所以说，精度这个词很通俗，标准不好使用，当然现在大家说顺口了，我建议改，否则容易闹出纠纷。

现在说线性度，这个词在国家标准 GB20840 里面同样没有提到，但是这个词是不是和精度一样，没有必要的呢。这个不然，我认为线性度在互感器中是个极其重要的存在。

首先线性度定义是这样的：测试系统的输出与输入系统能否像理想系统那样保持正常值比例关系（线性关

系）的一种度量。在规定条件下，互感器校准曲线与拟合直线间的最大偏差 ( $\Delta Y_{max}$ ) 与满量程输出 (Y) 的百分比，称为线性度（线性度又称为“非线性误差”），该值越小，表明线性特性越好。表示为公式如下： $\delta = \Delta Y_{max} / Y * 100\%$

图 2 是准确级 0.1 的比值曲线图，蓝色折线是 + 半区线性，线性度为  $0.4 - 0.1 = 0.3$ ，红色是 - 半区线性，同样是 0.3，也就是说，准确级 0.1 级的线性度要求是 0.3，当然前提是此规定是线性度在额定电流的 5%-120%。（国标没有线性度定义，肯定就没有对电流范围的定义。）

那有没有极限的情况呢，假设此互感器额定电流值 5% 比值差 0.4，20% 是 -0.2，100% 是 0.1，120% 是 -0.1，见图 2。

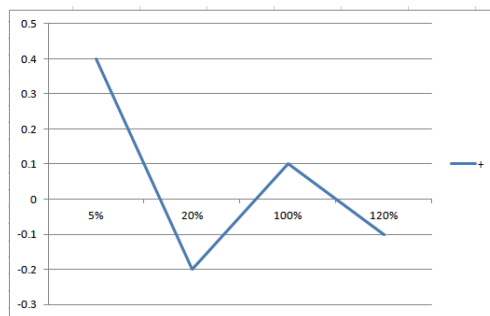


图 2

很明显他符合国家标准 0.1 级的定义，但是这个线性度就非常差的，互感器很难去使用。从这方面考虑，所以说线性度是对准确级一个良好的补充。

所以说线性度很重要，因为现在仪表设备软件的补偿能力相当的成熟了，甚至可以说，线性度的重要性一定程度上超过准确级，优良的线性度可以减少软件工作者不少工作。见图 3。

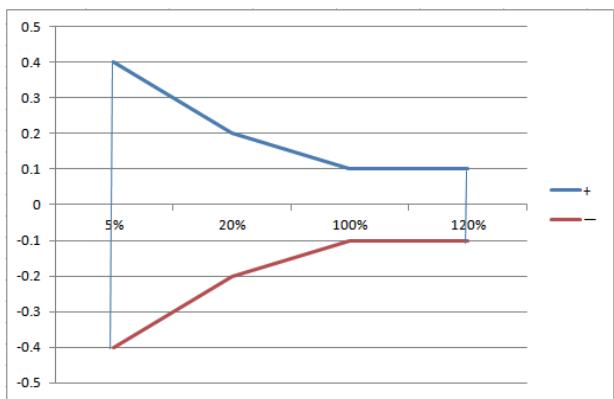


图 2：准确级 0.1 的比值曲线图

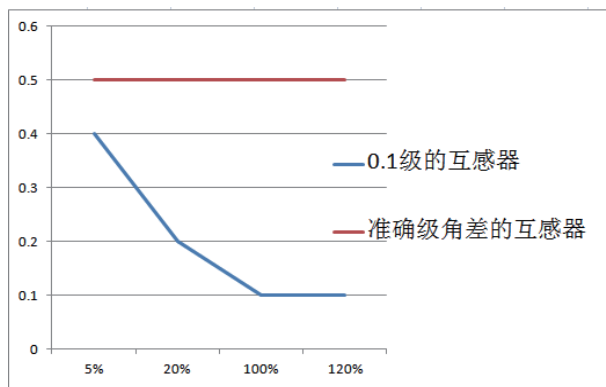


图 3

下转 159 页