

3.3 Метрологические характеристики

Рассмотрим две группы МХ: типовые и индивидуальные.

Типовые МХ нормируются в НД на типы ИИС (могут определяться и расчетным путем по МХ компонентов ИК).

Индивидуальные МХ характеризуют свойства конкретных ИК и определяются экспериментально или расчетным путем по найденным экспериментально МХ компонентов.

К типовым МХ относятся:

1.Номинальная функция преобразования ИК, заканчивающегося измерительным преобразователем (либо прибором), шкала которого градуирована не в единицах входного сигнала ИК системы – $f_{sa}(x)$

2.Цена деления равномерной шкалы, минимальная цена деления неравномерной шкалы ИК, заканчивающегося измерительным (показывающим или регистрирующим) прибором.

3.Вид выходного кода, число разрядов кода, номинальная цена единицы наименьшего разряда кода – для ИК с выдачей результата в цифровом коде.

4.Показатели точности и правильности показаний ИК, полученных в результате измерения:

а) характеристики неопределенности показаний ИК, обусловленной действием систематических эффектов (Δ_S) из числа следующих:

– допустимое отклонение (Δ_{SP}) функции преобразования ИК от номинальной, обусловленное действием систематических эффектов; номинальное значение поправки $\theta_{ИК}$ к показанию на выходе ИК $M(\Delta_S)$ и стандартное отклонение σ (Δ_S), являющееся мерой неопределенности поправки.

В качестве $\theta_{ИК}$ может быть принята оценка математического

ожидания $M(\Delta_S)$, полученная на этапе предварительных исследований по

определению типовой поправки (нормирование $M(\Delta_S)$ и $\sigma(\Delta_S)$ целесообразно при условии, что они незначительно меняются во времени).

б) характеристики неопределенности показаний ИК, обусловленной действием случайных эффектов

- предел $\sigma_p(\Delta)$ допускаемых значений стандартного отклонения, являющегося мерой неопределенности показаний ИК, оцениваемой по типу А;

- нормированная автокорреляционная функция $r_{\Delta}(\tau)$ или спектральная плотность $S_{\Delta_a}(\omega)$.

- пределы допустимых отклонений от их регламентированных значений.

в) характеристики неопределенности показаний Δ ИК:

- предел допускаемого отклонения Δ_p функции преобразования ИК от номинальной;

- мера неопределенности показаний ИК $\sigma(\Delta)$, оцениваемая по типу А.

Нормирование $\sigma(\Delta)$ производится в том случае, если

$$\sigma(\Delta) \leq \frac{\Delta_p q_{\max}}{100},$$

где q_{\max} - устанавливается в НД на конкретные виды систем.

г) предел допускаемого значения вариации ИК-Н_Р.

5. характеристики, позволяющие учесть возможное влияние на неопределенность показаний взаимодействия ИК с объектом измерений и с подключенными к его выходу устройствами.

6. Динамические характеристики (ДХ):

- полная ДХ - переходная характеристики $h_a(t)$. Полные ДХ нормируют для ИК, которые могут считаться линейными;

- импульсная переходная характеристика $g_a(t)$;

- амплитудно-частотная $A_a(\omega)$ и фазочастотная $\varphi(\omega)$ характеристики;

- время реакции $\tau_{га}$ ИК - характеристика, определяющая длительность установления выходного сигнала в заданные (значения) пределы при скачкообразном изменении входного сигнала. Нормируется для ИК, включающих как аналоговые, так и аналого-цифровые компоненты.

7. Чувствительность ИК системы к влияющим величинам:

а) функции влияния $\psi_a(\xi)$ (в виде предельного значения, либо с указанием допускаемых отклонений от регламентируемых значений);

б) наибольшие допускаемые изменения $\varepsilon_p(\xi)$ МХ, вызванные отклонением ВВ от нормальных условий.

8. МХ, отражающие влияние канала на канал.

9. Параметры линий связи.

Если изготовитель не комплектует ИИС линиями связи, то в НД указываются параметры линии связи, обеспечивающие нормируемые МХ ИК.

Нормирование характеристик неопределенности показаний для рабочих условий производится, если наибольшие отклонения МХ под воздействием ВВ не превышают заданного значения, оговоренного в НД.

В НД на конкретные виды систем нормируют комплексы МХ, достаточные для учета свойств систем при оценке их точности.

Индивидуальными характеристиками являются:

1. Индивидуальная функция преобразования ИК системы $f_c(x)$, заканчивающегося на выходе измерительным преобразователем, шкала которого градуирована в единицах, отличающихся от единиц входного сигнала канала.

2. Характеристики неопределенности показаний конкретного экземпляра ИК системы:

а) характеристики неопределенности показаний ИК Δ_{SC} , обусловленной действием систематических эффектов:

- верхняя Δ_{SIC} и нижняя Δ_{SLC} границы отклонений функции преобразования ИК от номинального значения после введения поправок на все значимые систематические эффекты;
- вероятность $P_{\Delta_{SC}}$ или нижняя граница ее допускаемых значений, с которой отклонение функции преобразования ИК от номинального значения находится в интервале, ограниченном Δ_{SIC} и Δ_{SLC} ;

б) характеристики неопределенности показаний $\sigma(\Delta_c)$ ИК систем, обусловленной действием случайных эффектов:

- стандартное отклонение $\sigma(\Delta_c)$, являющееся мерой неопределенности показаний ИК, оцениваемой по типу А;
- стандартное отклонение $\sigma(\Delta_c)$ и нормированная автокорреляционная функция $\gamma_{\Delta_a}^0(\omega)$ или спектральная плотность $S_{\Delta_a}^0(\omega)$;

в) характеристики неопределенности показаний ИК Δ_c : верхняя Δ_{IC} и Δ_{LC} нижняя границы интервала возможных отклонений функции преобразования ИК от номинального значения и вероятность P_{Δ_c} или нижняя граница $P_{\Delta_{LC}}$ ее допускаемых значений, с которой отклонение находится в указанном интервале.

При этом характеристики нормируют только для ИК систем, в которых неопределенность показаний, оцениваемая по пункту б) значительно меньше неопределенности показаний, оцениваемой по пункту а).
г) вариация H_C ИК системы.

3. Характеристики, учитывающие влияние взаимодействия ИК с объектом измерений и с подключенным к его выходу устройством.

4. Индивидуальные динамические характеристики ИК:

а) полная динамическая характеристика: переходная характеристика $h_c(t)$, импульсная переходная характеристика $g_c(t)$, амплитудно-частотная $A_c(\omega)$ и фазочастотная $\psi_c(\omega)$;

б) время реакции τ_{rc} ИК.

5. Характеристики чувствительности ИК и ВВ:

а) функции влияния $\psi(\xi)$;

б) функции влияния ИК системы на ИК, метрологические характеристики которого определяются.