

# Имитатор электроакустических первичных преобразователей

# Внешний вид ультразвуковых расходомеров

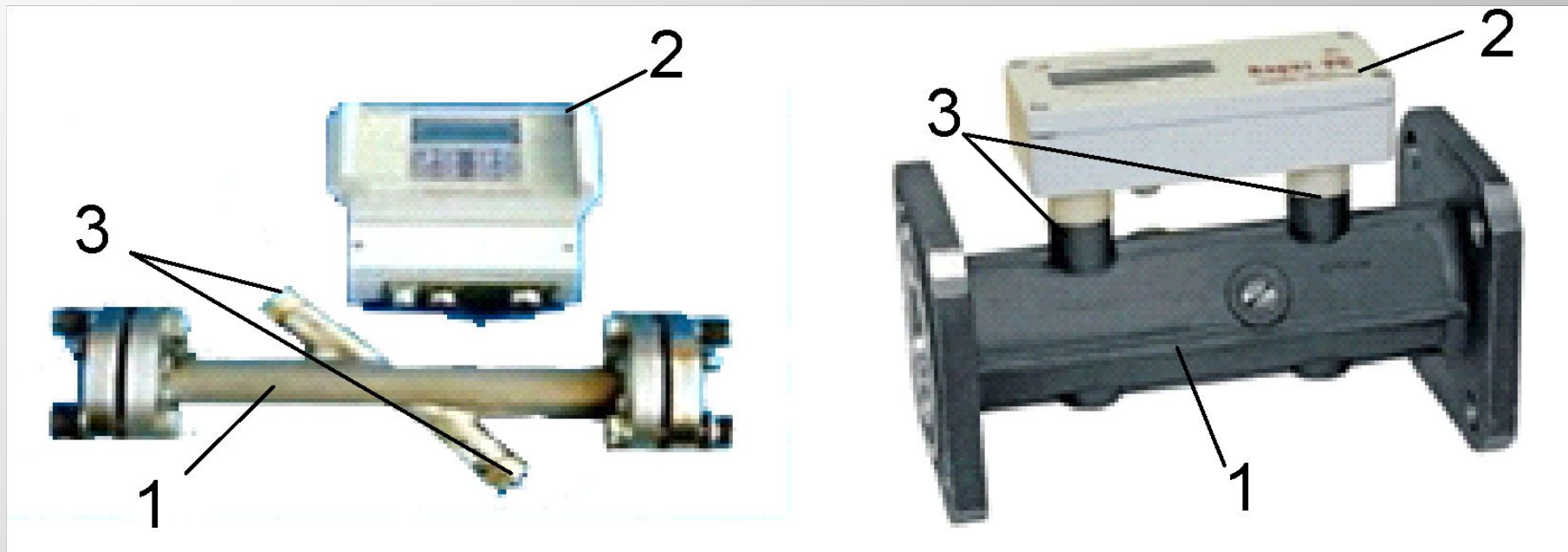
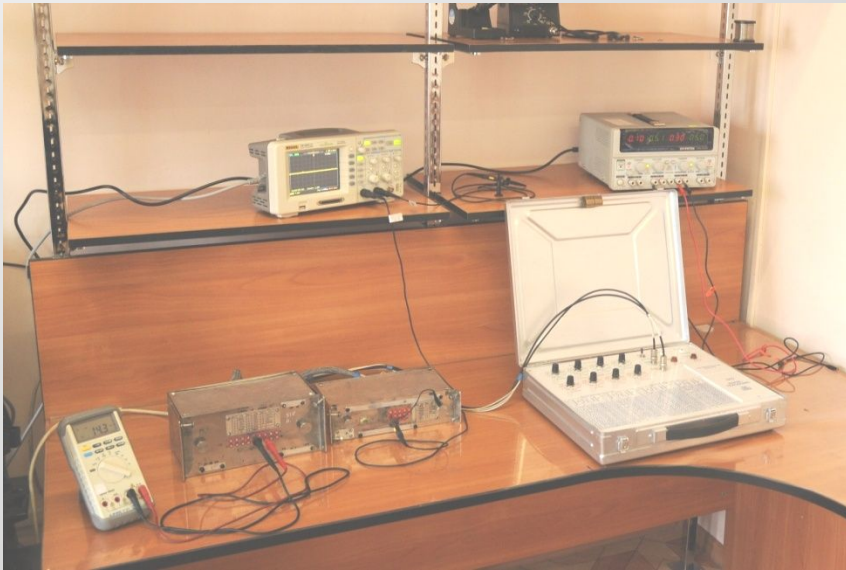


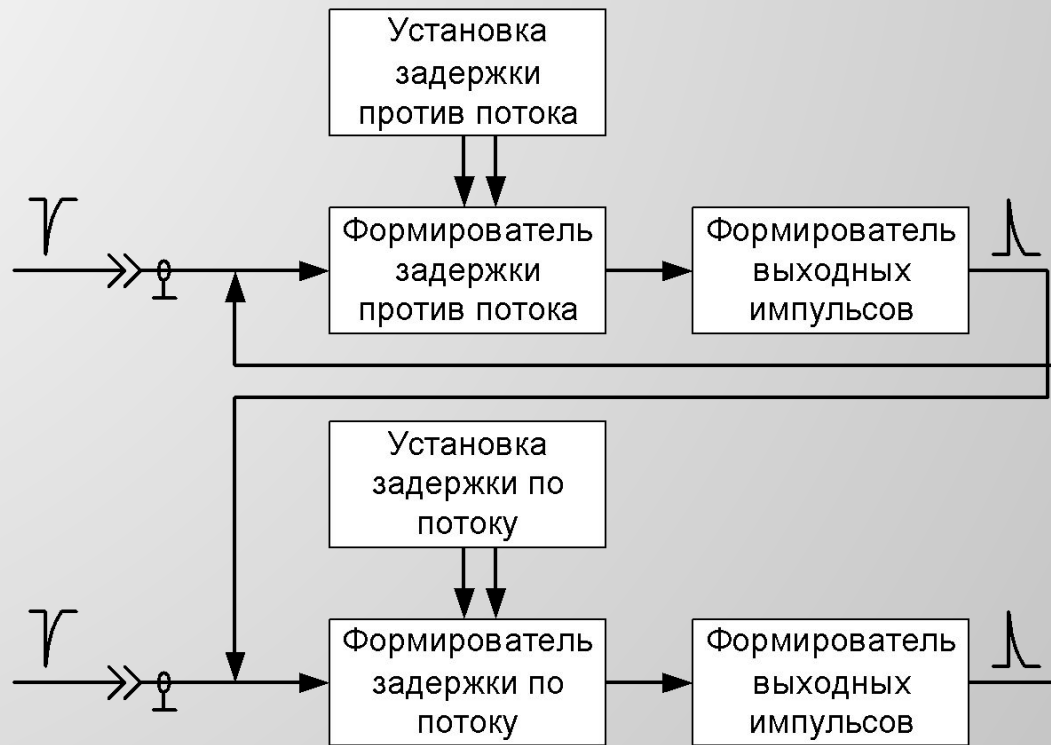
Рис. 1 – УЗ расходомеры:  
1 – первичный преобразователь; 2 – вторичный преобразователь; 3 – пьезоэлементы

# Имитатор ИППРУ

- Год изготовления – 2005, модернизации – 2006
- Назначение «УРАН1» - измерение расхода воды во II и III контурах ЯЭУ ПЛА пр. 971 и 949А



# Структурная схема имитатора ИППРУ



Основные характеристики:

- дискретность установки 50 нс;
- погрешность синхронизации 50 нс;
- максимальная погрешность (УРАН-2%, МАРС - свыше 5%)

# Суммарная погрешность

$$\delta = \delta_{\Gamma} + \delta_{\text{синхр.}} + \delta_{\text{зад.распр.}}$$

$\delta_{\Gamma}$  – накапливаемая ошибка счета

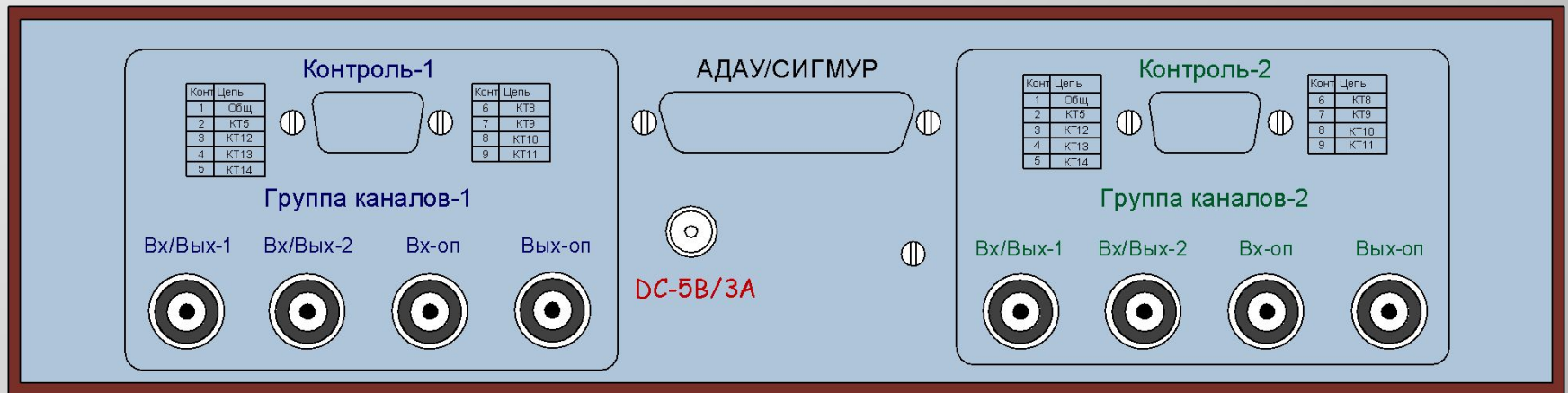
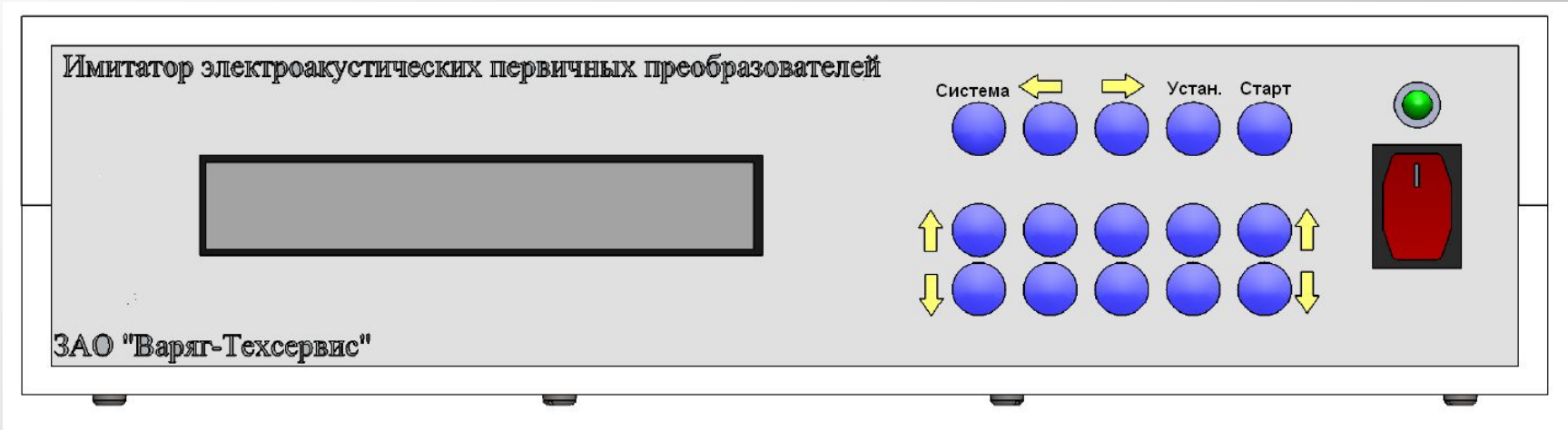
$\delta_{\text{синхр.}}$  – погрешность синхронизации

$\delta_{\text{зад.распр.}}$  – погрешность связанная с задержкой

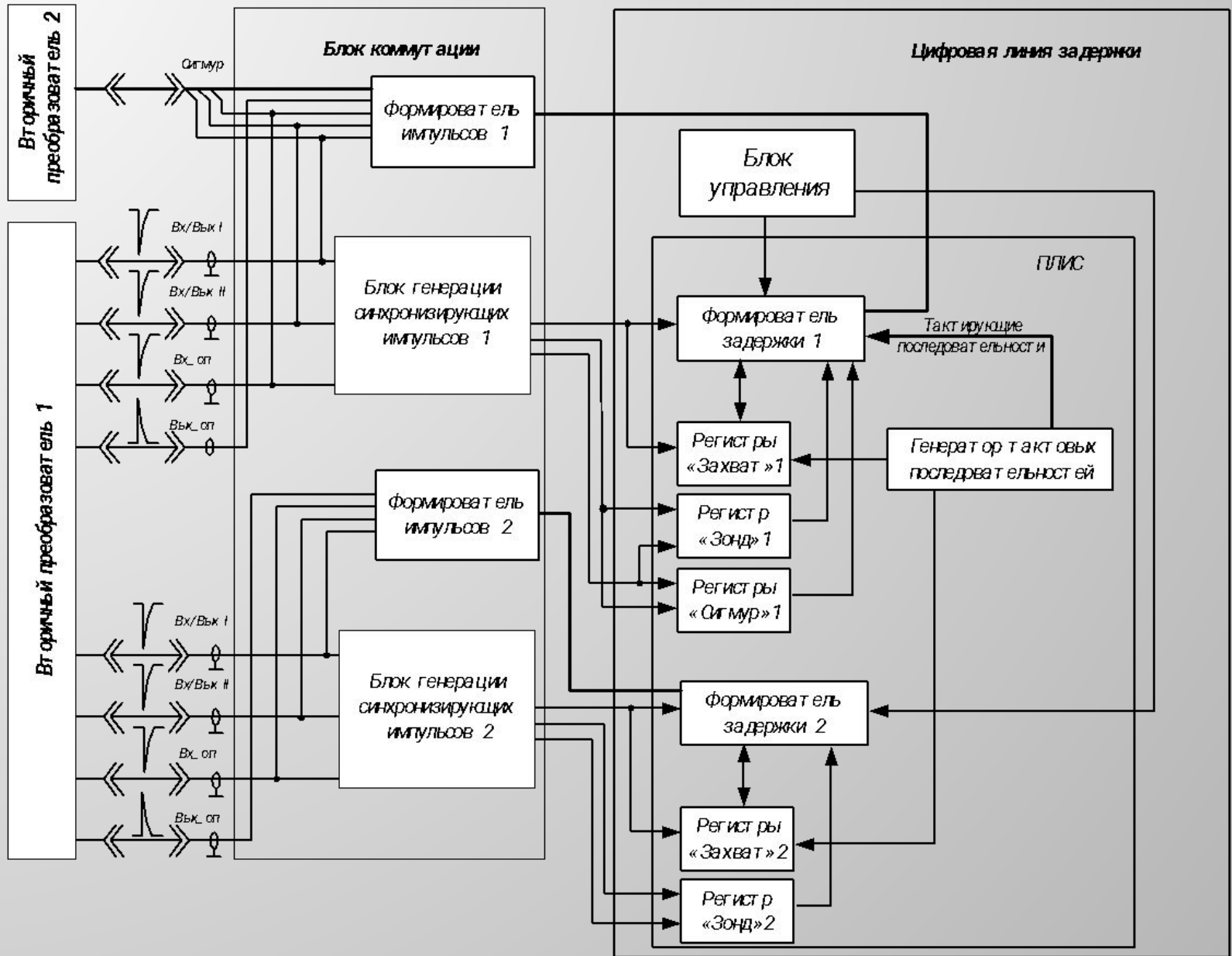
распространения сигнала в каналах имитатора

$$\delta = \delta_{\Gamma} + \delta_{\text{синхр.}} + \delta_{\text{зад.распр.}} = 0,01 + 2 + 2,5 \approx 4,5 \text{ нс}$$

# Внешний вид имитатора



# Структурная схема имитатора



# Основные характеристики имитатора

-амплитуда входных импульсов от 40 до 160 В

-диапазон регулировки амплитуды  
выходного импульса от 0,1 до 1,8 В

-длительности выходного импульса  
(задается программно) от 0,3 мкс

-диапазон установки задержки от 15 мкс до 9 мс

-дискретность уставки задержек 4 нс

-погрешность синхронизации не более 2 нс;

-относительная приведенная погрешность  
установки расхода для систем Свирель,  
Уран, Марс <1 % (< 5 нс)