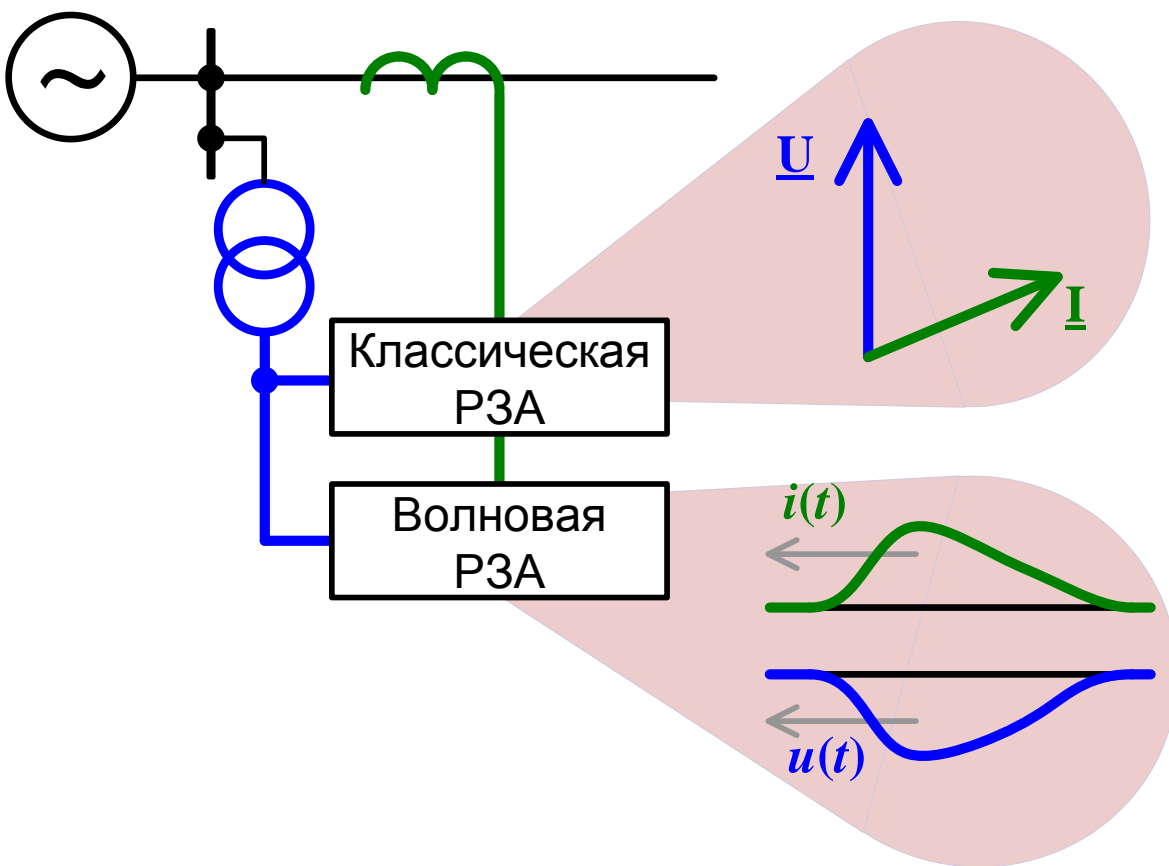


Практический способ определения параметров настройки волновых защит линий электропередачи

А.Н. Подшивалин, Г.Н. Исмуков
ООО «Релематика», Россия
www.relematika.ru

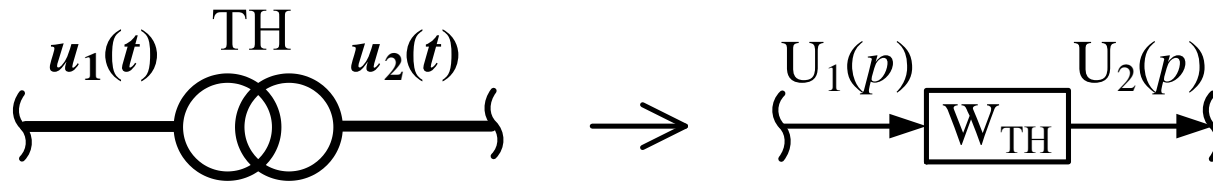
Применение волновой РЗА



Синтез модели для волновой РЗА

Требования к модели:

- Описание динамических характеристик отдельных элементов
- Синтез сложной модели из набора элементов
- Описание динамических характеристик всей системы



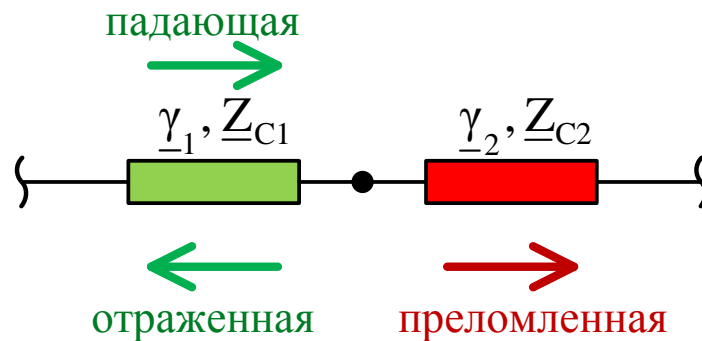
Передаточная функция: $U_2(p) = W_{\text{TH}}(p)U_1(p)$

Частотные характеристики: $W_{\text{TH}}(j\omega) = U_2(j\omega)/U_1(j\omega)$

Временные характеристики: $g_{\text{TH}}(t) = \frac{1}{2\pi j} \int_{c-j\infty}^{c+j\infty} e^{pt} W_{\text{TH}}(p) dp$

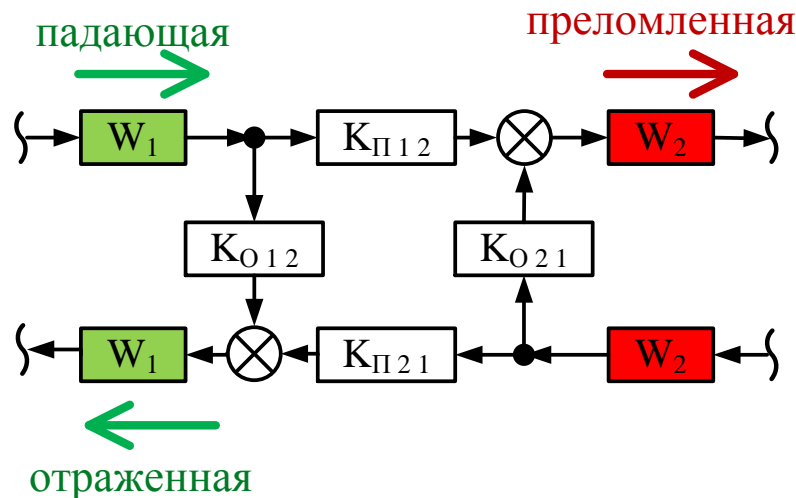
Построение полной модели ЛЭП

Пример 1: сопряжение линий



$$\underline{\gamma} = \sqrt{\underline{Z}_0 \underline{Y}_0}$$

$$\underline{Z}_C = \sqrt{\underline{Z}_0 / \underline{Y}_0}$$

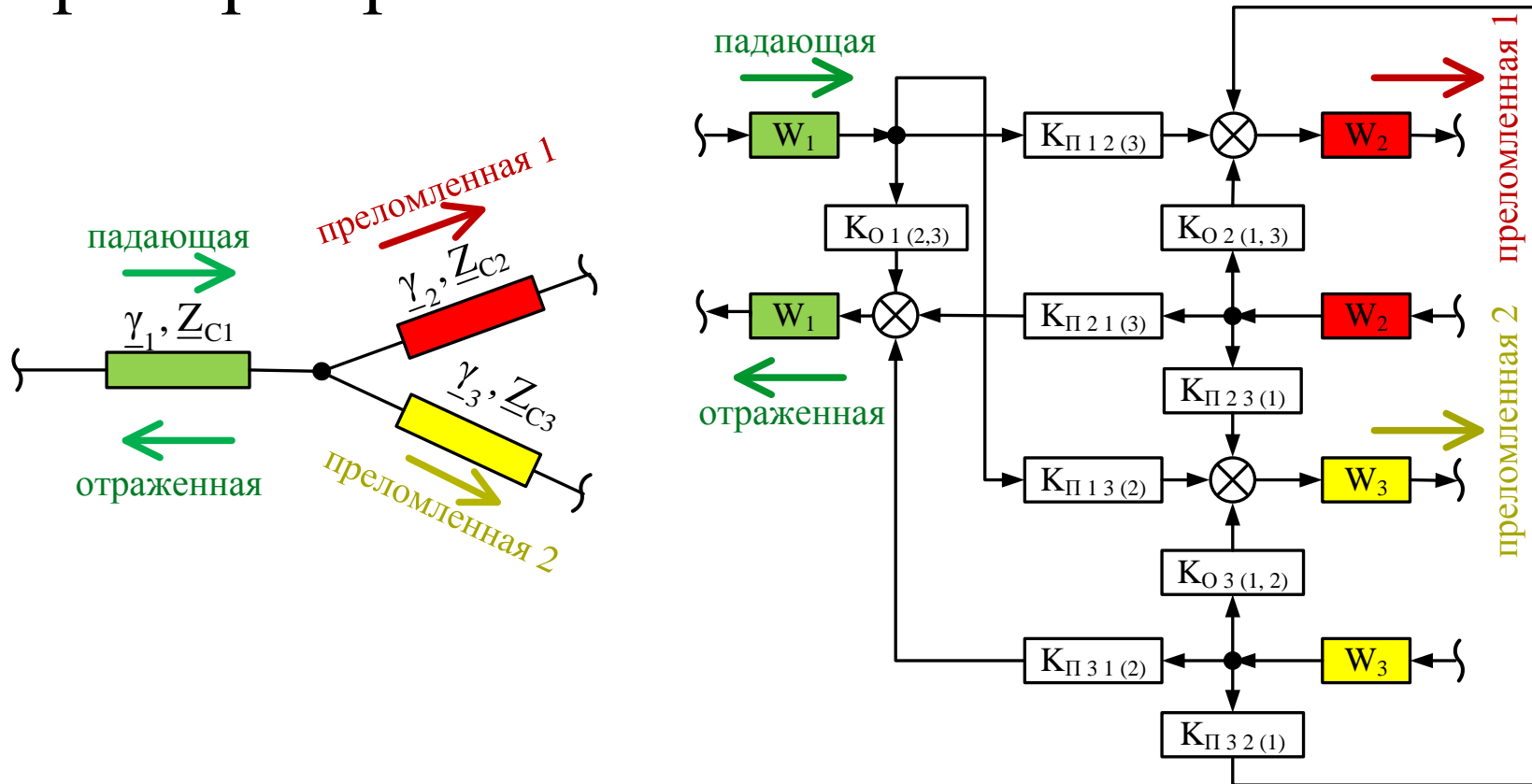


$$K_{П12} = \frac{2\underline{Z}_{C1}}{\underline{Z}_{C1} + \underline{Z}_{C2}}$$

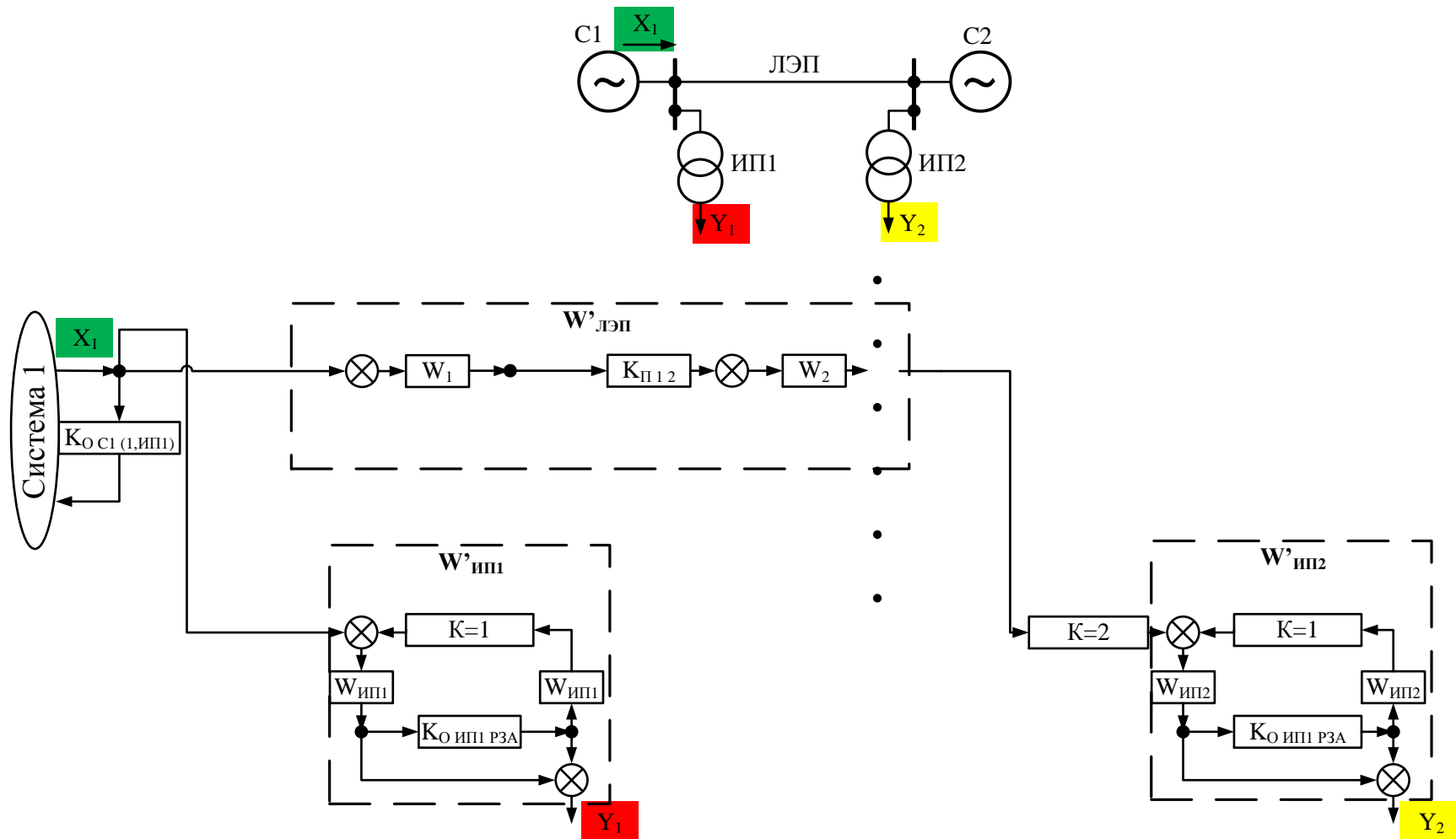
$$K_{O12} = \frac{\underline{Z}_{C2} - \underline{Z}_{C1}}{\underline{Z}_{C1} + \underline{Z}_{C2}}$$

Построение полной модели ЛЭП

Пример 2: разветвление



Построение полной модели ЛЭП



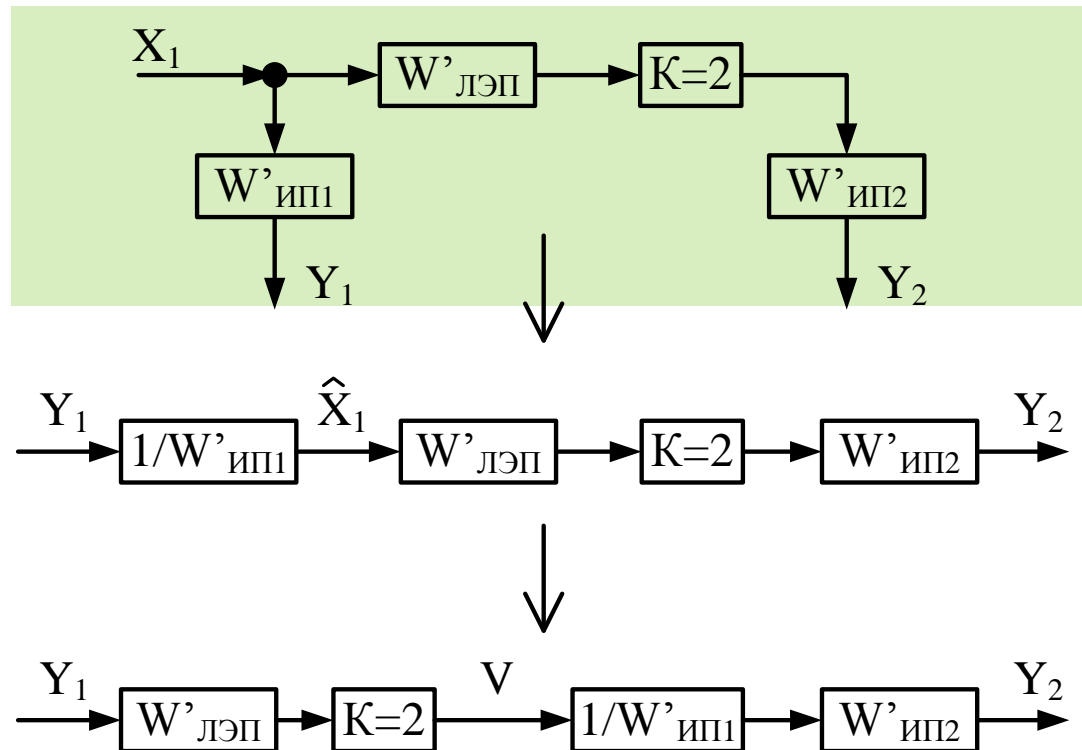
Построение полной модели ЛЭП

$$\frac{2W'_{\text{ЛЭП}} W'_{\text{ИП2}}}{W'_{\text{ИП1}}} = \frac{Y_2}{Y_1}$$

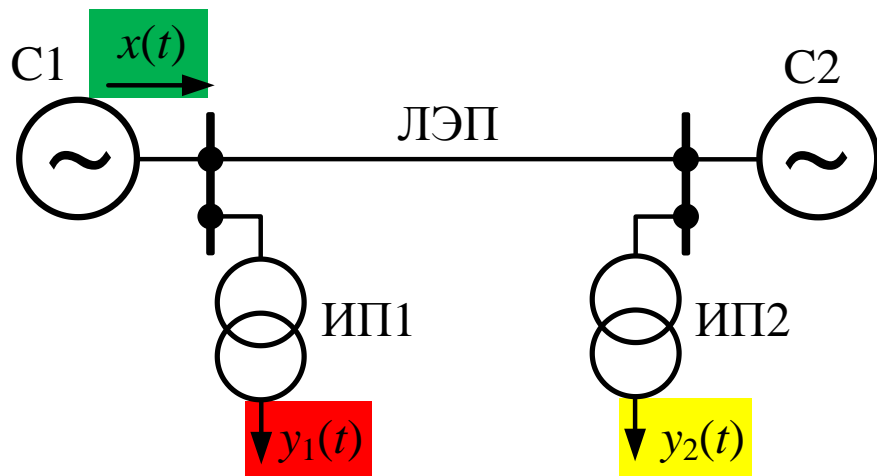
$$2Y_1 W'_{\text{ЛЭП}} = Y_2 \frac{W'_{\text{ИП1}}}{W'_{\text{ИП2}}} = V$$

$$W'_{\text{ЛЭП}} = \frac{V}{2Y_1}$$

$$\frac{W'_{\text{ИП1}}}{W'_{\text{ИП2}}} = \frac{Y_2}{V}$$



Идентификация объекта



1. Напрямую через преобразование Лапласа:

$$Y_1 \doteq y_1(t), \quad Y_2 \doteq y_2(t).$$

$$W_{\text{ЭКВ}}(p) = \frac{Y_2(p)}{Y_1(p)}$$

2. Корреляционный метод:

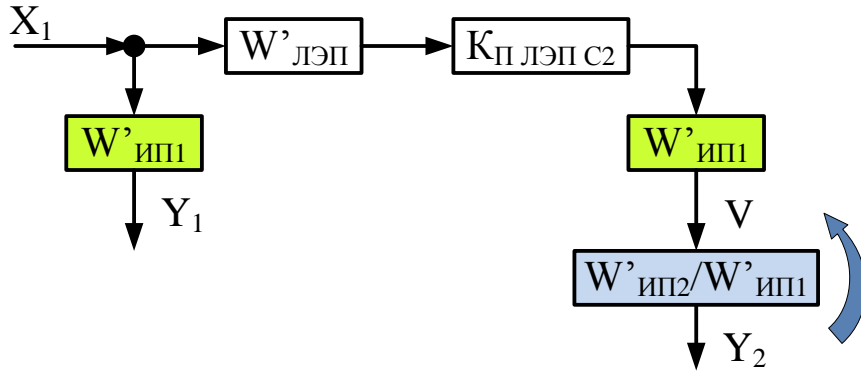
$$g(t) = R^{-1}(y_1(t), y_1(t))R(y_1(t), y_2(t)),$$

где R – корреляционная функция,

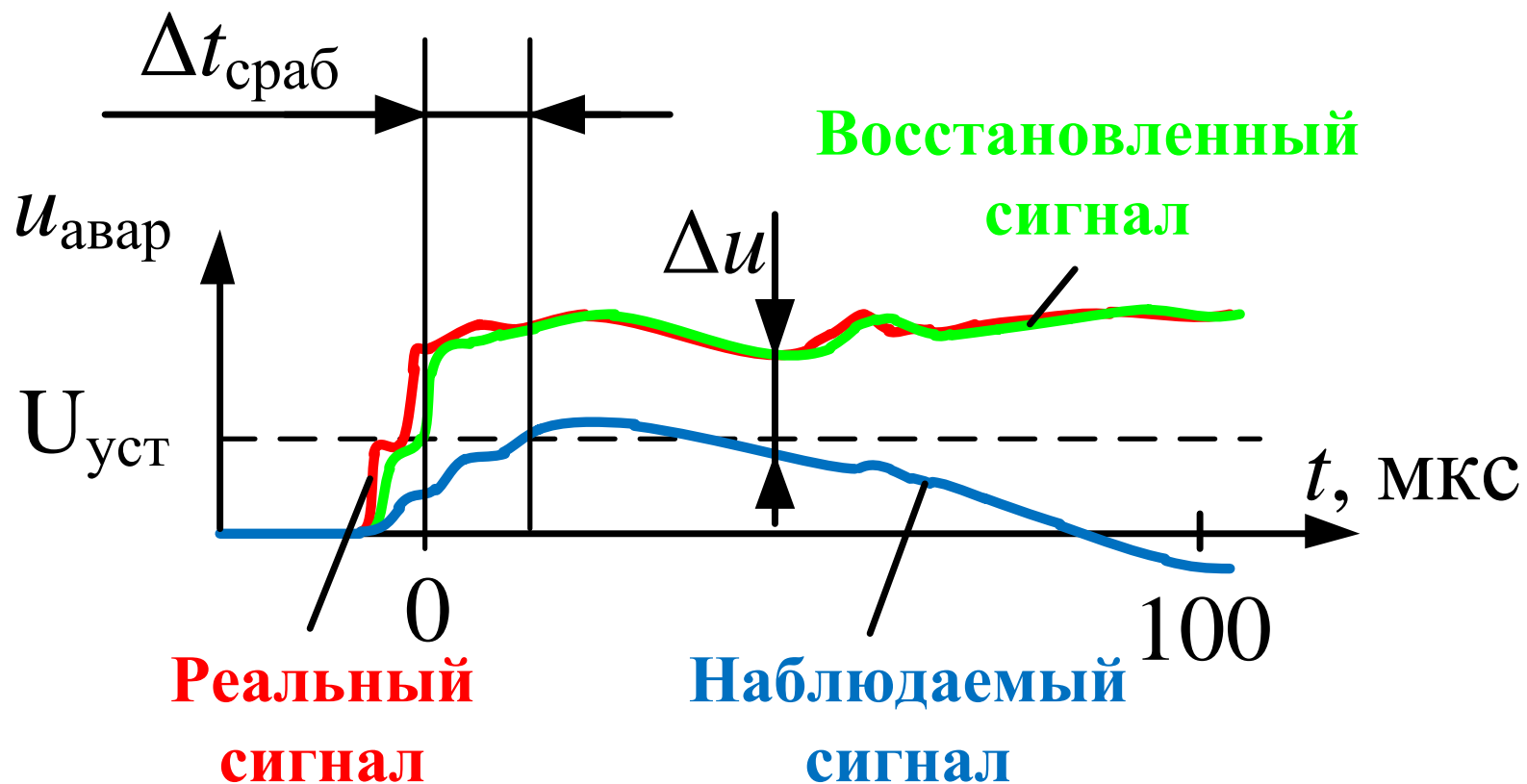
$$W_{\text{ЭКВ}}(p) \doteq g(t).$$

Применение результатов

1. Выравнивание ИП:



Применение результатов



Выводы

Идентификация передаточных функций:

- измерение параметров объекта в нормальных условиях эксплуатации
- оценка передаточных характеристик ЛЭП и ИП

Методическое применение передаточных функций:

- уточнение уставок волновой РЗА
- оценка чувствительности волновой РЗА

Алгоритмическое применение передаточных функций:

- выравнивание и компенсация ИП
- повышение селективности РЗА
- взвешенное повышение чувствительности РЗА



www.relematika.ru

Спасибо за внимание!