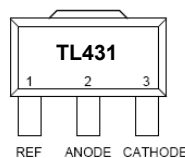


техническое описание

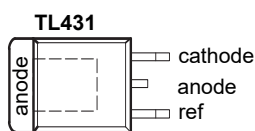
Двуполярный источник питания с параллельной стабилизацией напряжения, расчётное значение величины ослабления напряжения помехи (ripple rejection) $< -100\text{дБ}$ в полосе пропускания каналов стабилизации напряжения $F_{(-3\text{дБ})} \geq 1\text{кГц}$ ($C_F \leq 820\mu\text{F}$). Защита выхода стабилизаторов от короткого замыкания. Высокая точность выходного напряжения ИОН ($U_{REF(dev)} = 2.495V \pm 3\text{мВ}$ (тип.)) и хорошая термостабильность ($\alpha U_{(ref)} < 50\text{ppm}/^\circ\text{C}$) источников опорного напряжения (ИОН) в широком диапазоне значений температуры. Значение динамического и статического выходного импедансов стабилизаторов напряжения $Z_{(ka)} < 0.22\text{Ом}$ (тип.).

Стабилизаторы напряжения (U1,U2) нагружены отражателями тока (Q1\D1, Q3\D2) с коэффициентом отражения тока ≈ 2 ($R_4/R_1, R_{11}/R_{12}$), выходными импедансами $Z_{(ср.кз)} \approx 75\text{кОм}$ и полюсами на частоте $F_{(ср)} \approx 120\text{кГц}$, входные цепи отражателей (D1,D2) питаются током от генератора стабильного тока (ГСТ) (U3,Q2), симметричная схемотехника отражателей в сочетании с "плавающим" токовым питанием от ГСТ обеспечивает высокую стабильность рабочих точек каскадов и хорошую термостабильность ($\text{ТКН} < 5\text{Е-}03\%/^\circ\text{C}$) при изменении тока нагрузки, температурных изменений и нестабильности по току и напряжению источников питания $\pm 35V$. Номиналом резистора R9 задаётся выходной ток ГСТ. Отношение номиналов резисторов в цепи обратной связи ($R_2/R_6, R_8/R_{10}$) определяет выходное напряжение стабилизаторов напряжения (U1,U2). Ёмкостный буфер (CF) (C1\C2, C3\C4) замыкает нагрузку ($R_{(L)}$) стабилизаторов по переменному току.

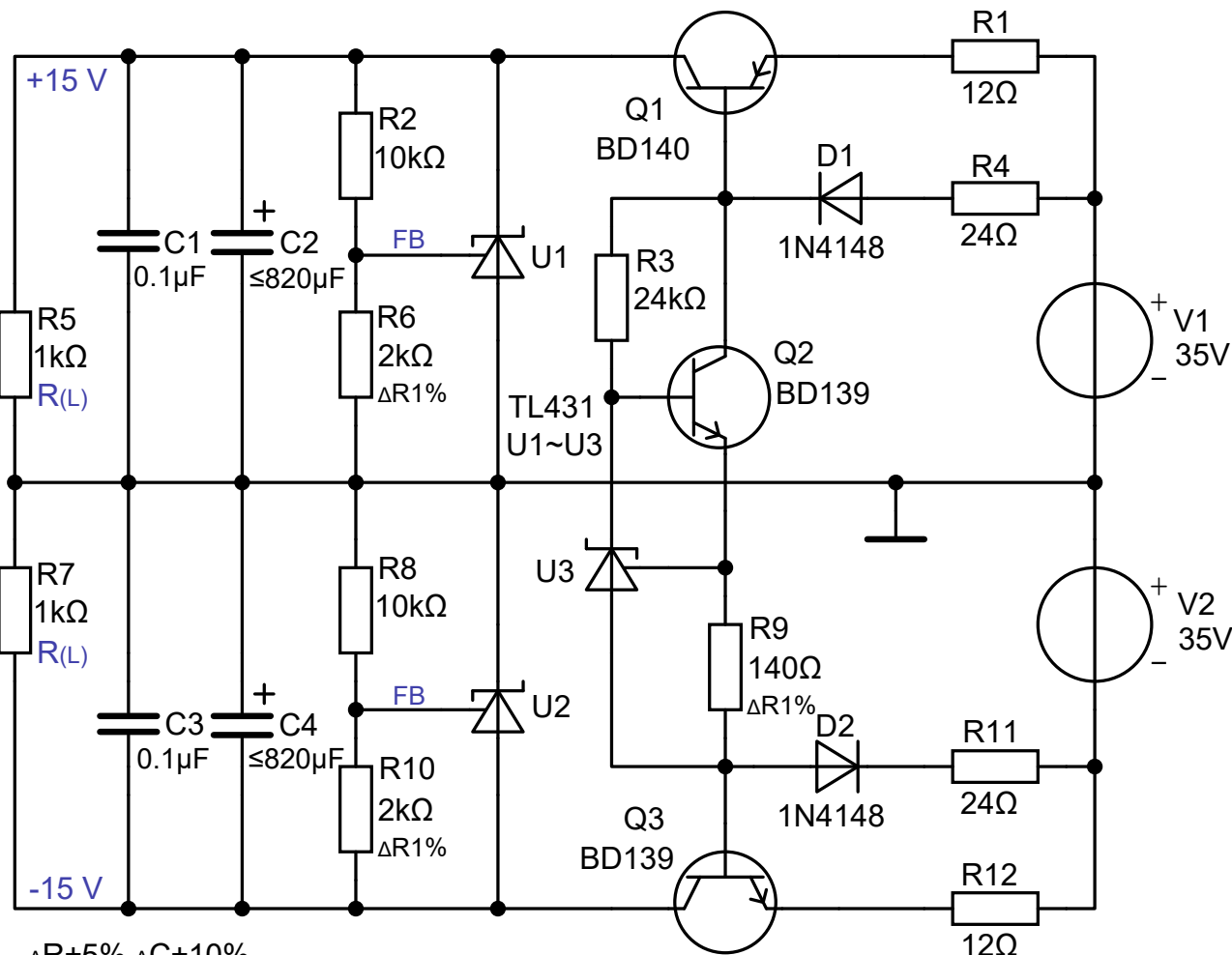
Tracking Trend



SOT-89 (Top View)



TO-252 (Top View)

https://dzen.ru/tracking_trend $\Delta R \pm 5\% \Delta C \pm 10\%$

pairs thermal compensation: Q1\D1, Q3\D2

Shunt regulator "Riple"

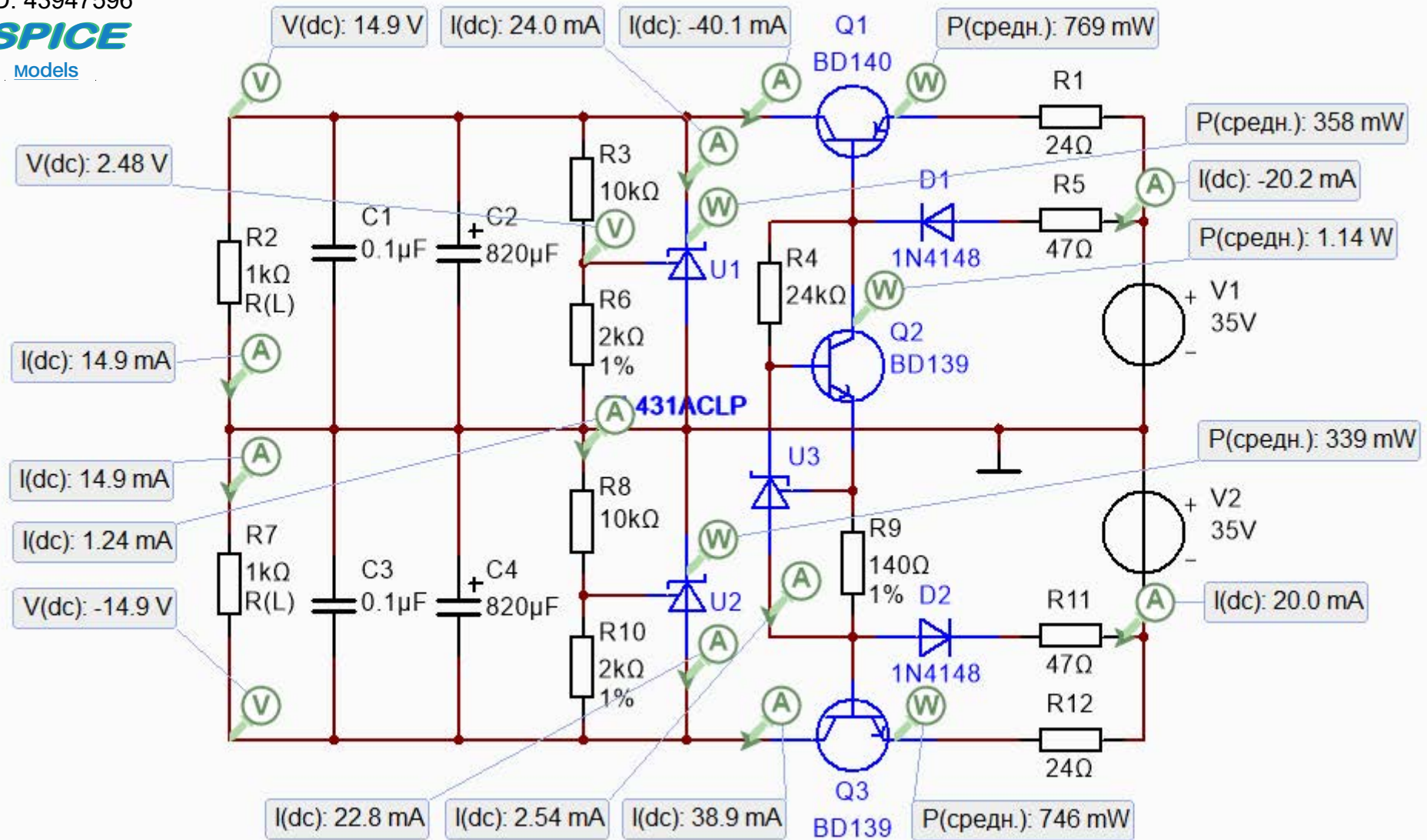
Карта токов, напряжений и мощностей (KHTM).

Чёрный цвет - идеальные модели компонентов.

Синий цвет - реальные модели компонентов.

ID: 43947596

SPICE
Models



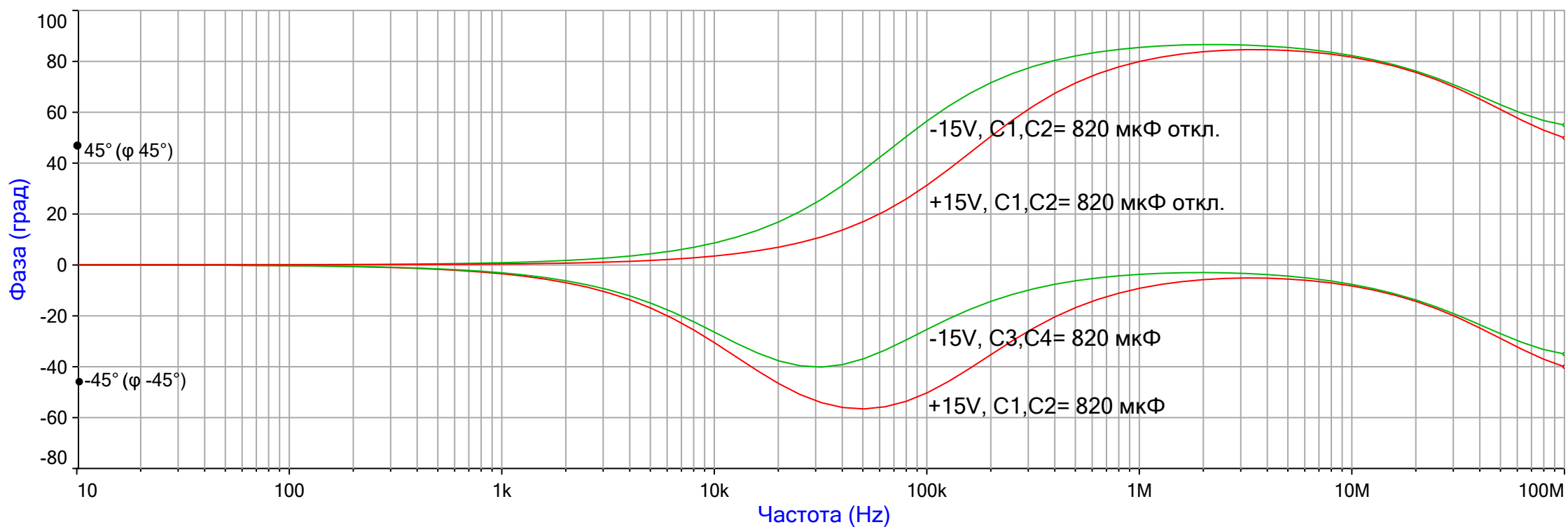
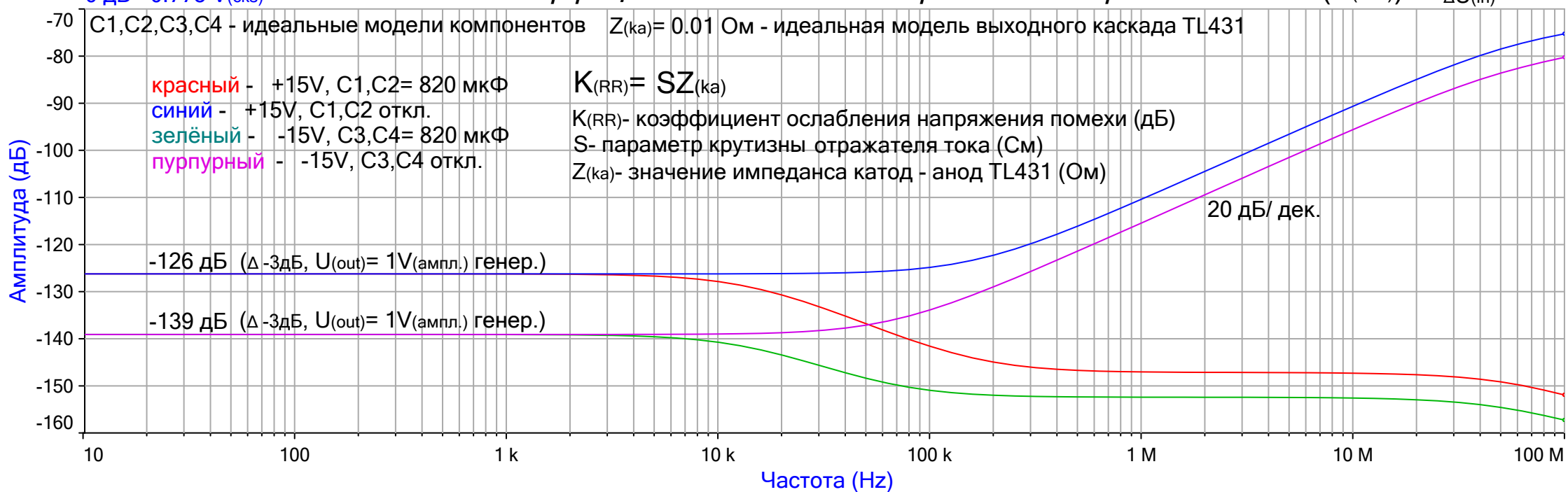
Shunt regulator "Riple"

0 дБ = 0.775 V_(скз)

Анализ АС

Коэффициент ослабления напряжения синфазной помехи ($K_{(RR)}$)

$$\frac{\Delta U_{(out)}}{\Delta U_{(in)}}$$



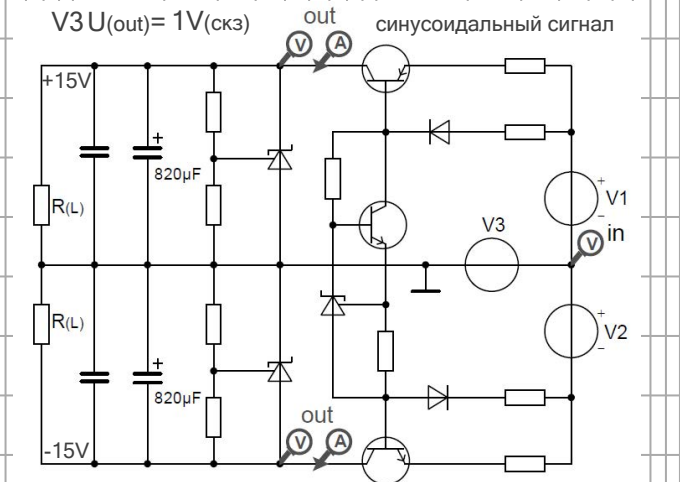
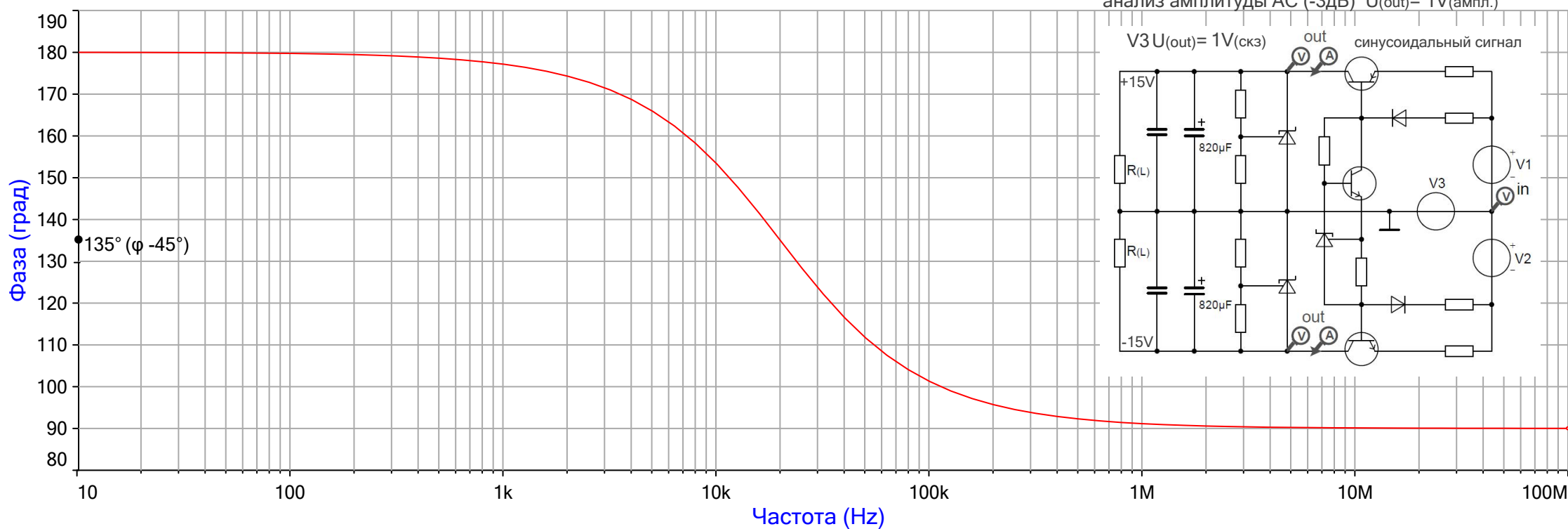
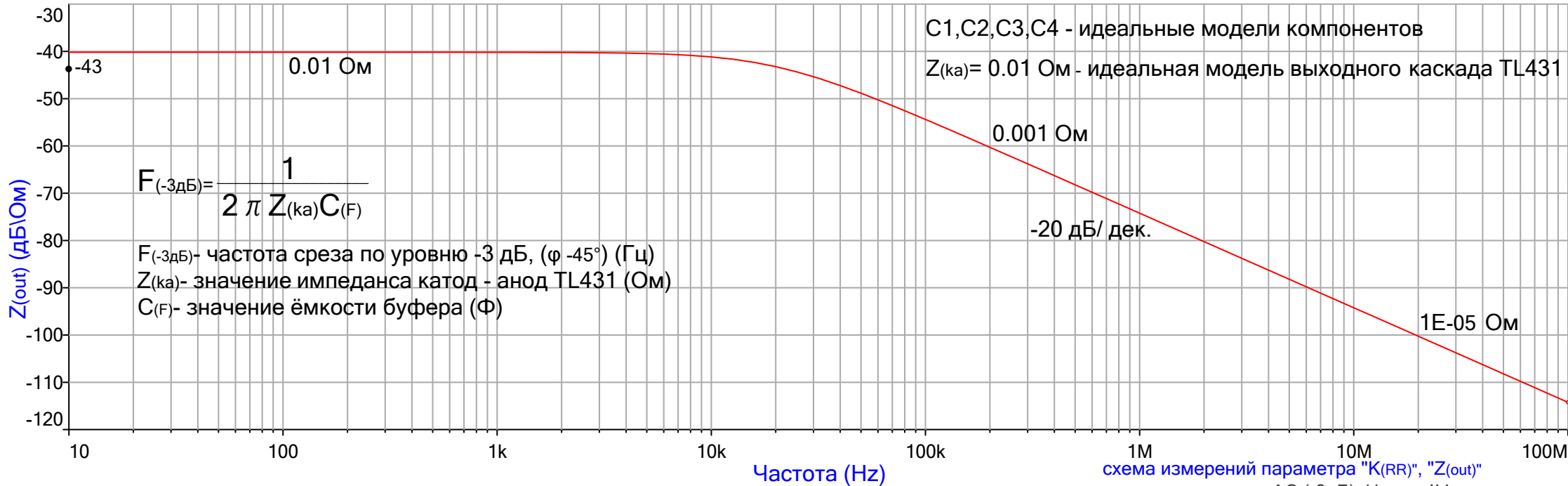
Shunt regulator "Ripple"

Анализ АС

Выходной импеданс ($Z_{(out)}$) источников питания $\pm 15V$

$$\frac{\Delta U_{(out)}}{\Delta I_{(out)}}$$

0 дБ= 1 Ом



Shunt regulator "Riple"

Анализ АС Передаточная хар-ка крутизны (S) отражателей тока (Q1\D1, Q3\D2)

$$\frac{\Delta I_{(out)}}{\Delta U_{(in)}}$$

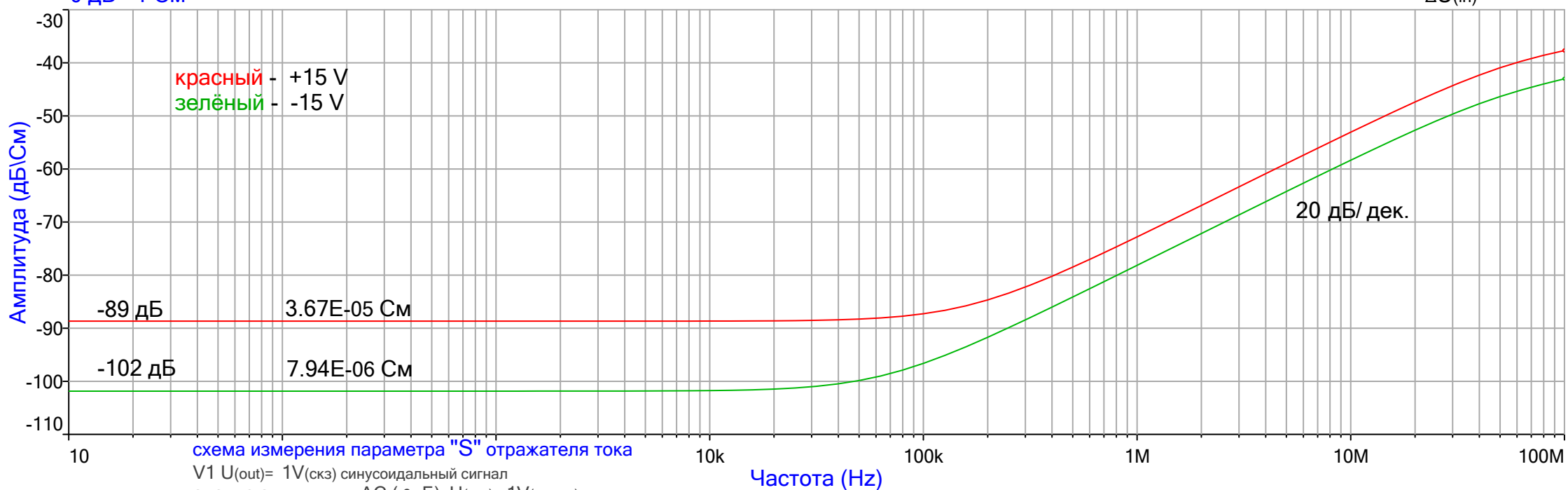
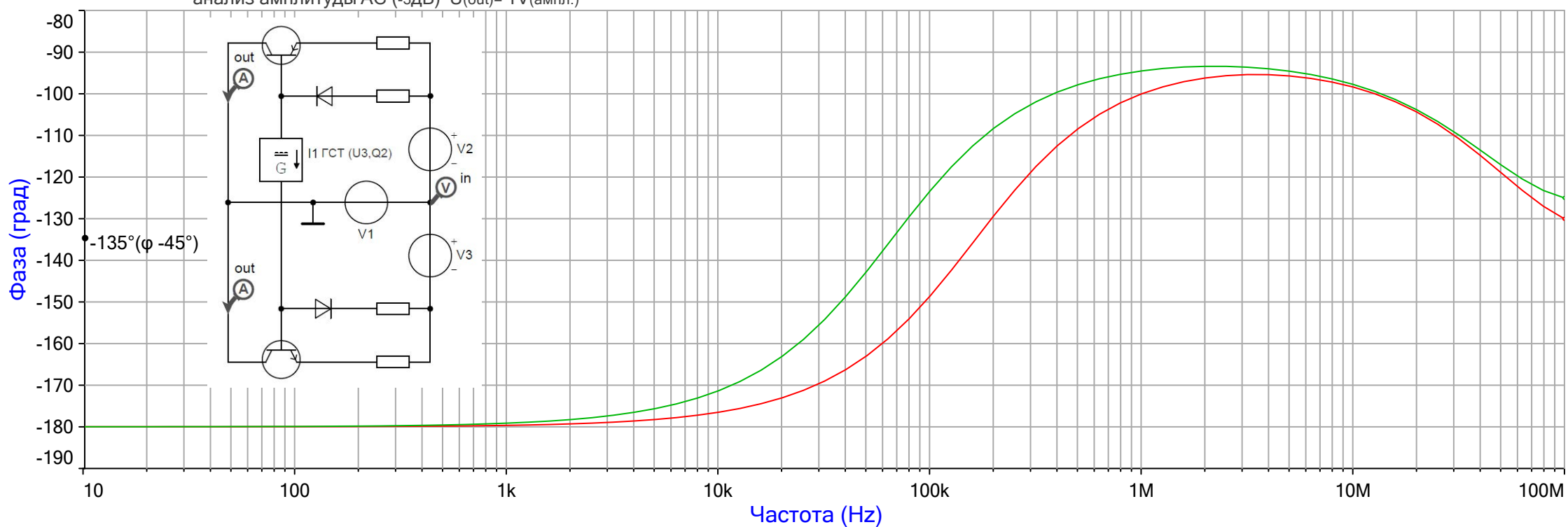


схема измерения параметра "S" отражателя тока

V1 U_(out)= 1V(скз) синусоидальный сигнал
анализ амплитуды АС (-3дБ) U_(out)= 1V(ампл.)



Shunt regulator "Ripple"

0 дБ = 0.775 V_(скз)

Анализ АС

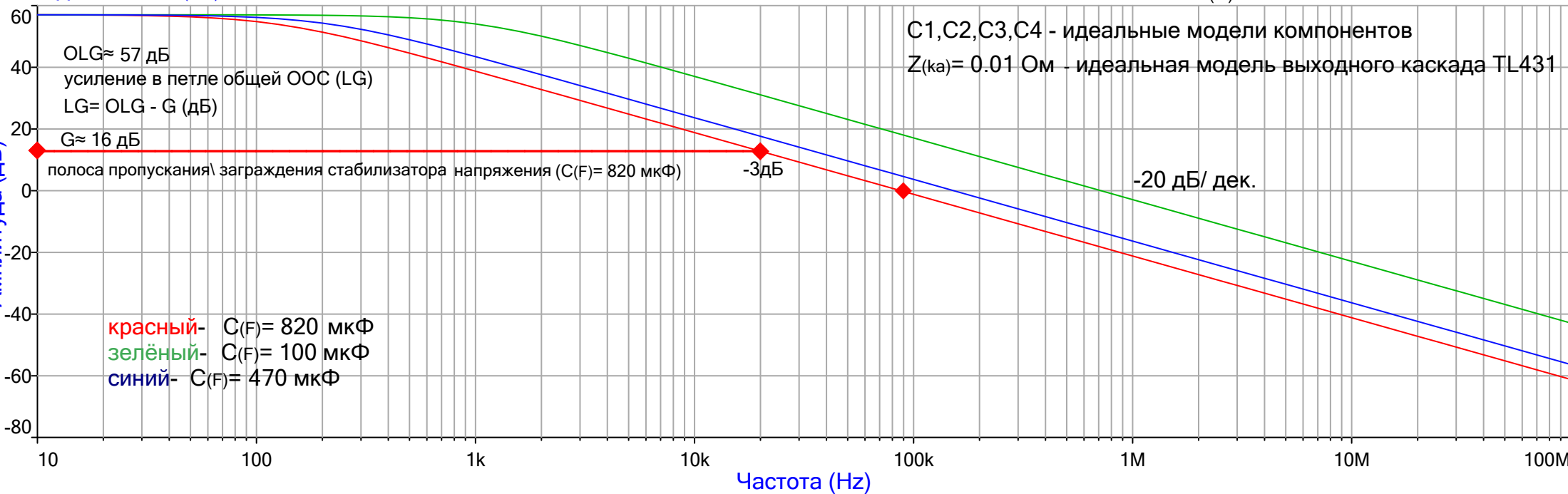
ЛАФЧХ (график Бодe) источник питания +15V

$$\frac{\Delta U_{(out)}}{\Delta U_{(in)}}$$

C1,C2,C3,C4 - идеальные модели компонентов

Z_(ka) = 0.01 Ом - идеальная модель выходного каскада TL431

Амплитуда (дБ)



Фаза (град)

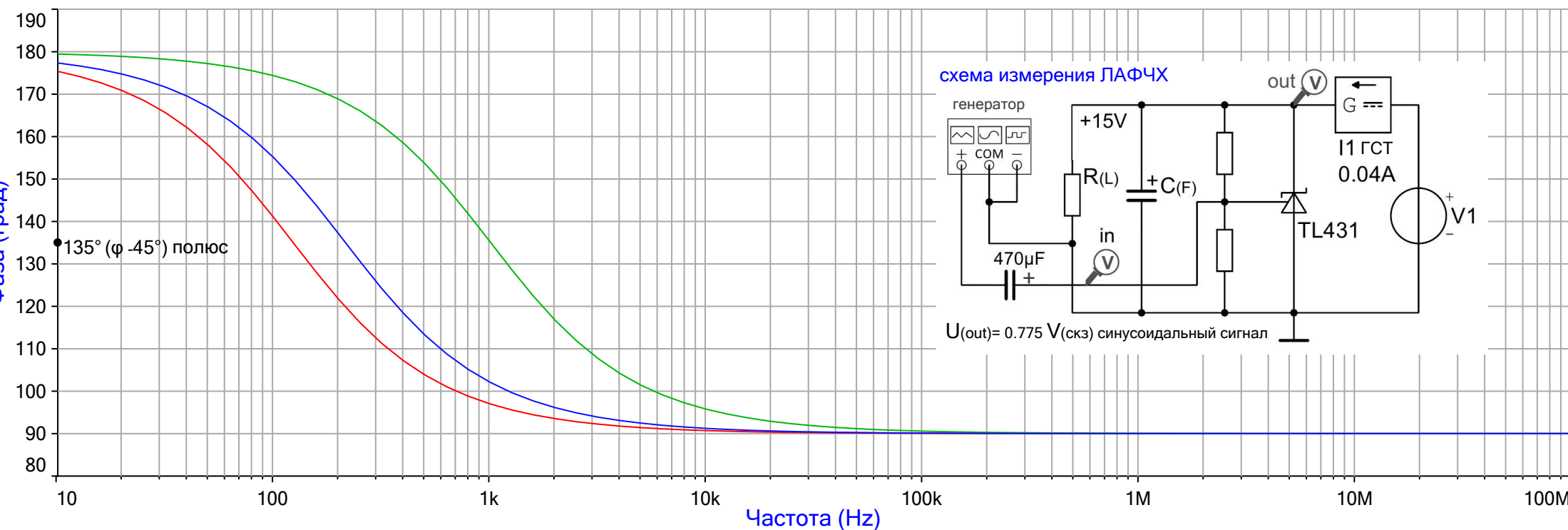
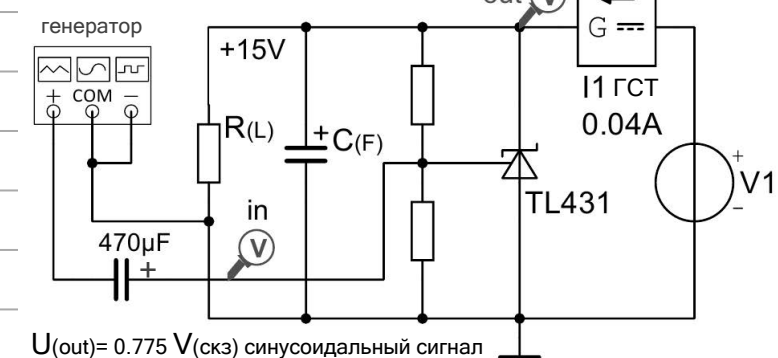


схема измерения ЛАФЧХ



Shunt regulator "Riple"

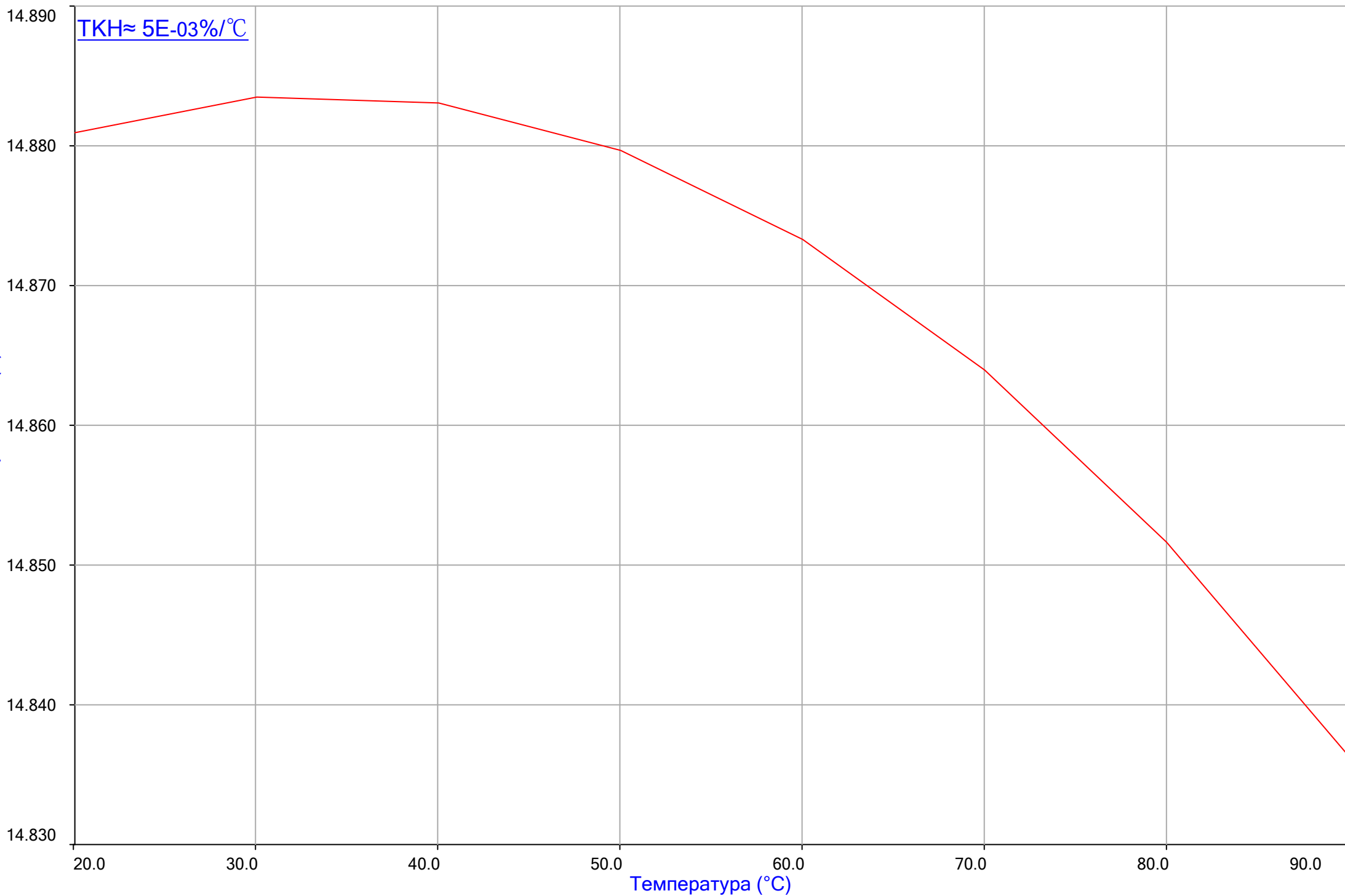
Изменение температуры

Выходное напряжение (U_{out}) источника питания +15V

$\Delta U_{out}@T(^{\circ}C)$

TKH $\approx 5E-03\%/^{\circ}C$

Напряжение (V)



Температура ($^{\circ}C$)

Shunt regulator "Riple"

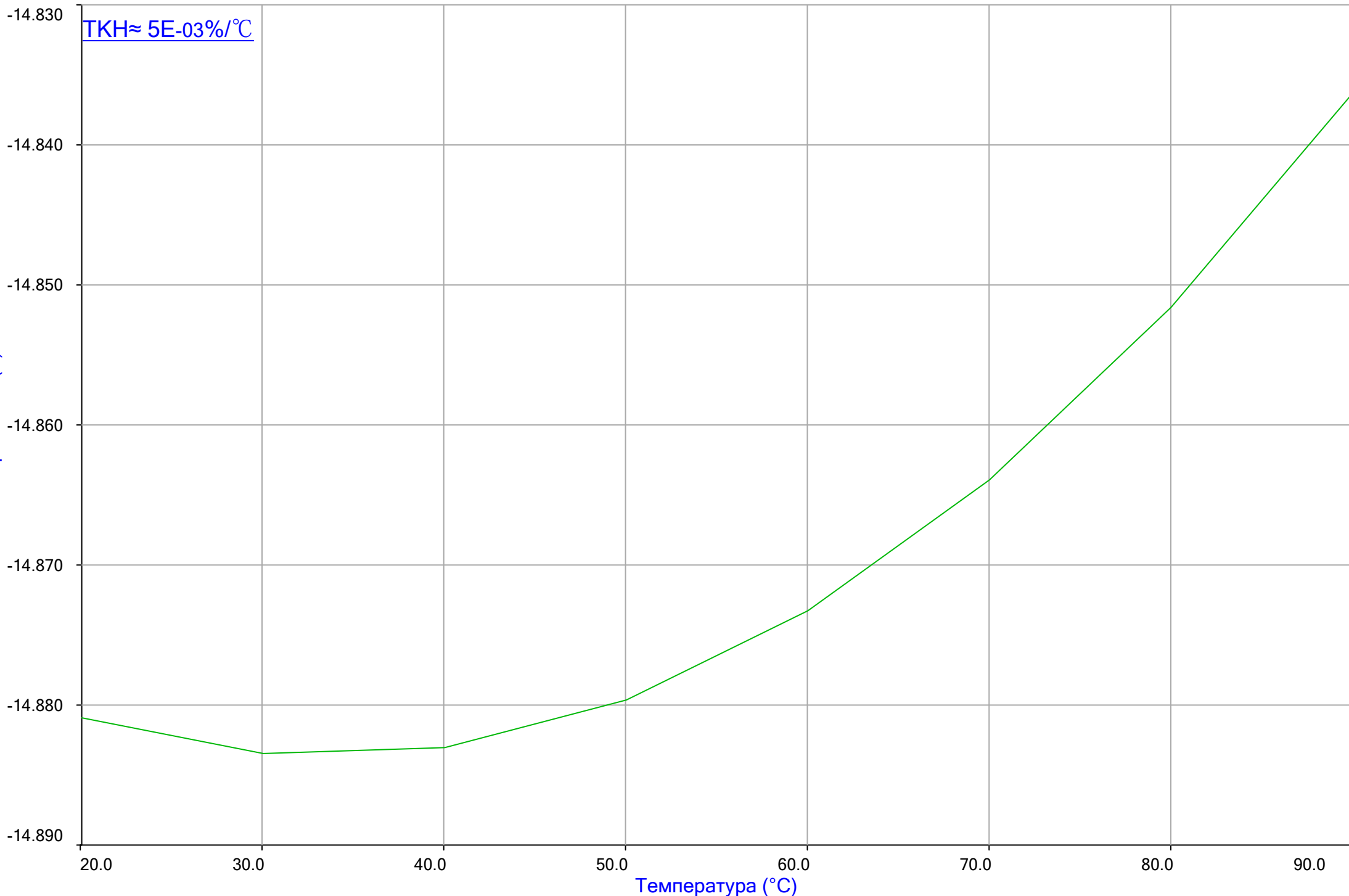
Изменение температуры

Выходное напряжение (U_{out}) источника питания -15V

$\Delta U_{out}@T(^{\circ}C)$

TKH $\approx 5E-03\%/^{\circ}C$

Напряжение (V)



Температура ($^{\circ}C$)

Shunt regulator "Riple"

Анализ Monte Carlo

Вероятность отклонения выходного напряжения (U_{out}) источника питания +15V

