

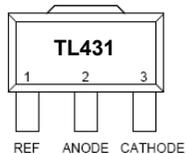
Shunt regulator "Ripple" TL431 $U_{(out)} \pm 15V$

техническое описание

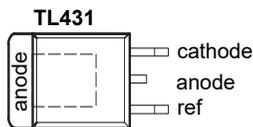
Двуполярный источник питания с параллельной стабилизацией напряжения, расчётное значение величины ослабления напряжения помехи (ripple rejection) < -100дБ в полосе пропускания каналов стабилизации напряжения $F_{(-3дБ)} \geq 1кГц$ ($C_F \leq 820\mu F$). Защита выхода стабилизаторов от короткого замыкания.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

Стабилизаторы напряжения (U1,U2) нагружены отражателями тока (Q1\D1, Q3\D2) с коэффициентом отражения тока ≈ 2 ($R4/R1, R11/R12$), выходными импедансами $Z_{(ср.кэ)} \approx 75 кОм$ и полюсами на частоте $F_{(ср)} \approx 120 кГц$, 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 ($TKH < 5E-03\%/^\circ C$) 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 ($R2/R6, R8/R10$) определяет выходное напряжение стабилизаторов напряжения (U1,U2). Ёмкостный буфер (CF) (C1\C2, C3\C4) замыкает нагрузку (R(L)) стабилизаторов по переменному току.

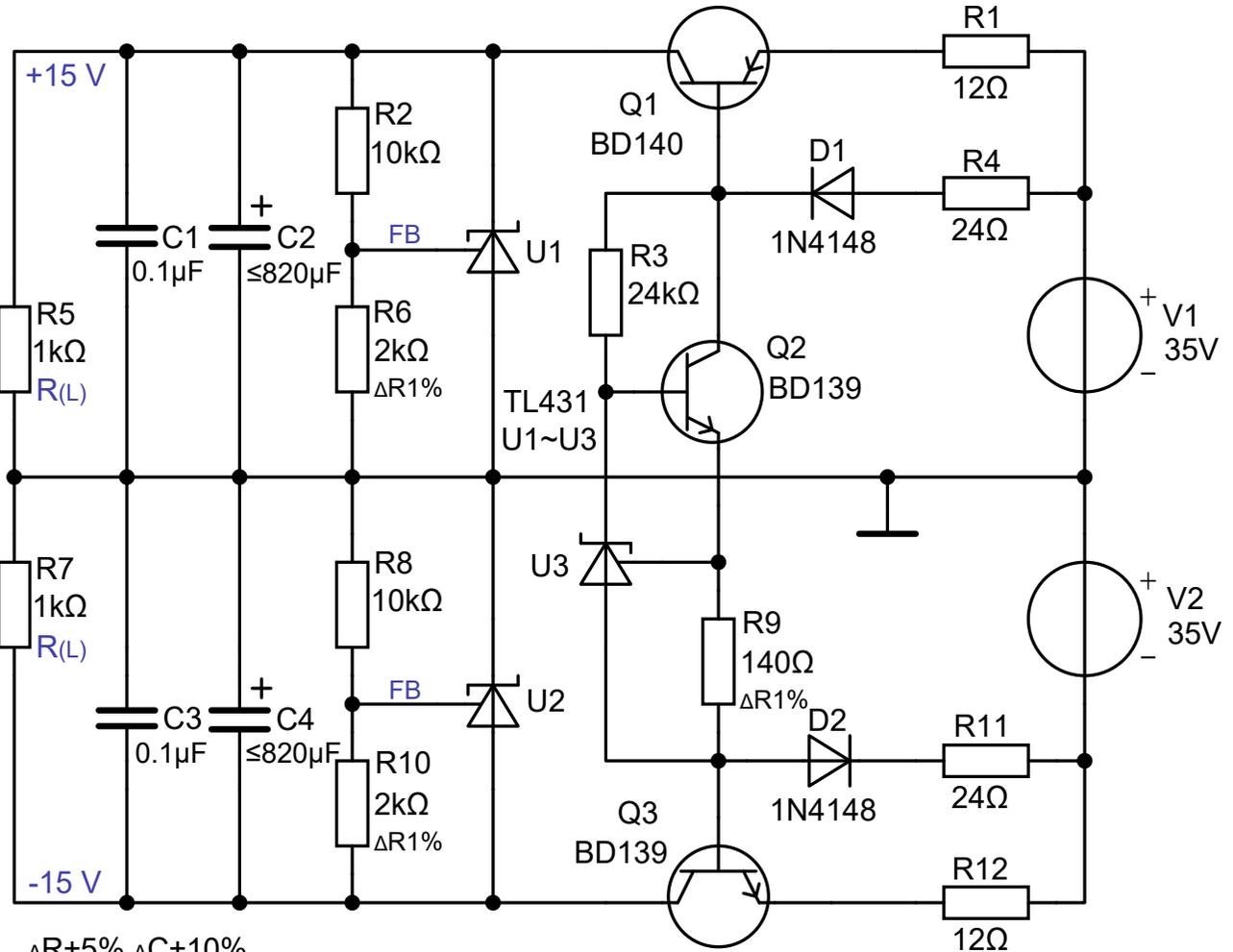
Tracking Trend



SOT-89 (Top View)



TO-252 (Top View)



$\Delta R \pm 5\% \Delta C \pm 10\%$

pairs thermal compensation: Q1\D1, Q3\D2

Shunt regulator "Ripple"

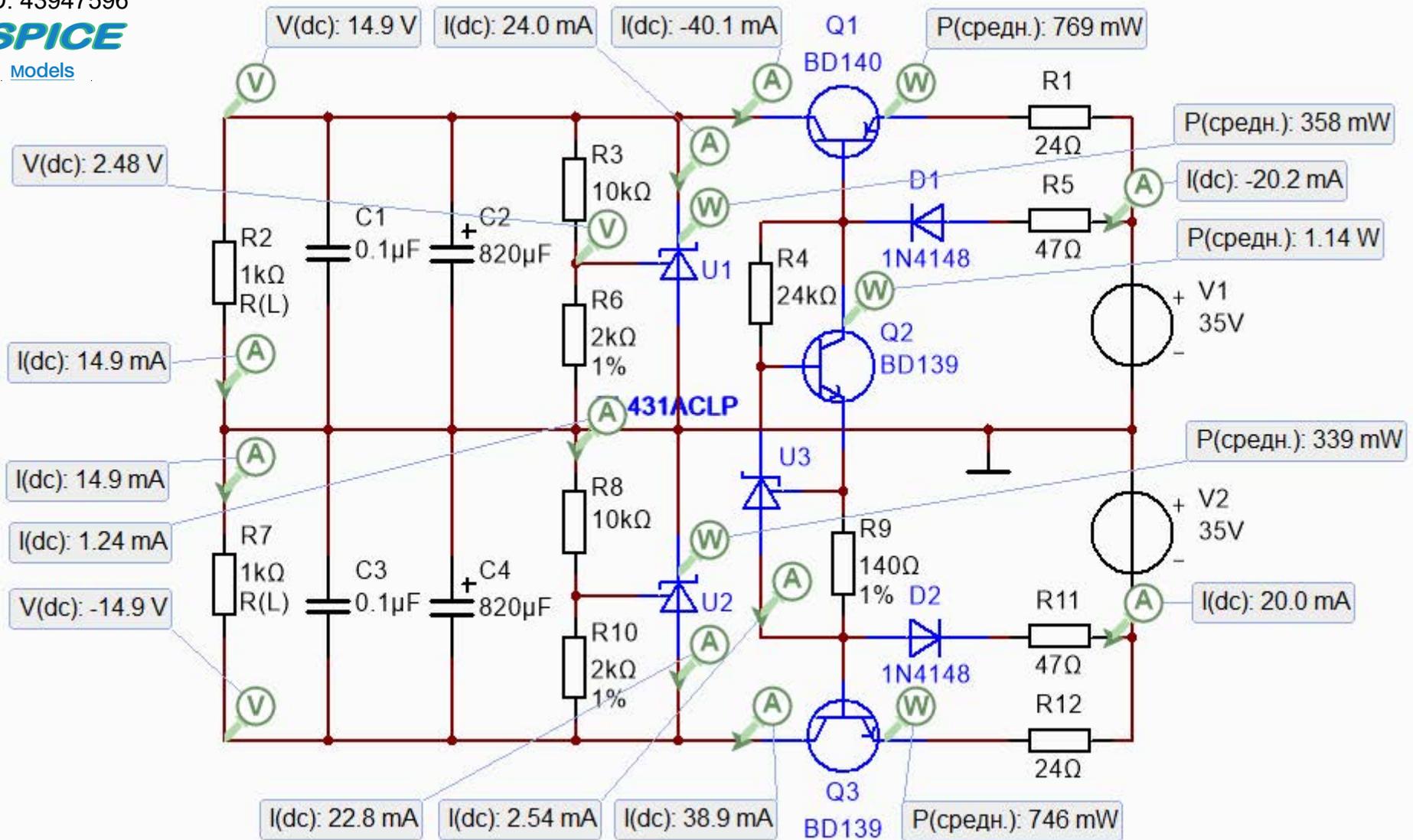
Карта токов, напряжений и мощностей (KHTM).

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))

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

C1,C2,C3,C4 - идеальные модели компонентов Z_(ka) = 0.01 Ом - идеальная модель выходного каскада TL431

- красный - +15V, C1,C2= 820 мкФ
- синий - +15V, C1,C2 откл.
- зелёный - -15V, C3,C4= 820 мкФ
- пурпурный - -15V, C3,C4 откл.

$$K_{(RR)} = S Z_{(ka)}$$

K_(RR)- коэффициент ослабления напряжения помехи (дБ)

S- параметр крутизны отражателя тока (См)

Z_(ka)- значение импеданса катод - анод TL431 (Ом)

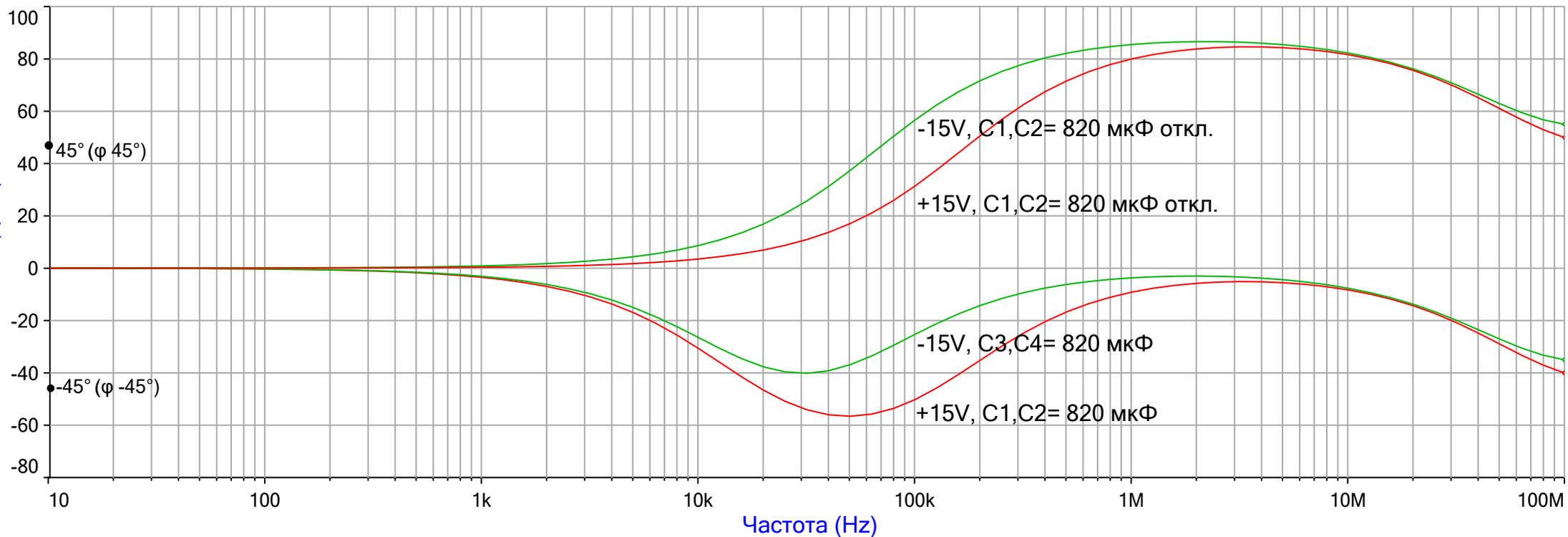
20 дБ/дек.

-126 дБ (Δ -3дБ, U_(out)= 1V_(ампл.) генер.)

-139 дБ (Δ -3дБ, U_(out)= 1V_(ампл.) генер.)

Амплитуда (дБ)

Частота (Hz)



Shunt regulator "Riple"

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

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

0 дБ = 1 См

красный - +15 V
зелёный - -15 V

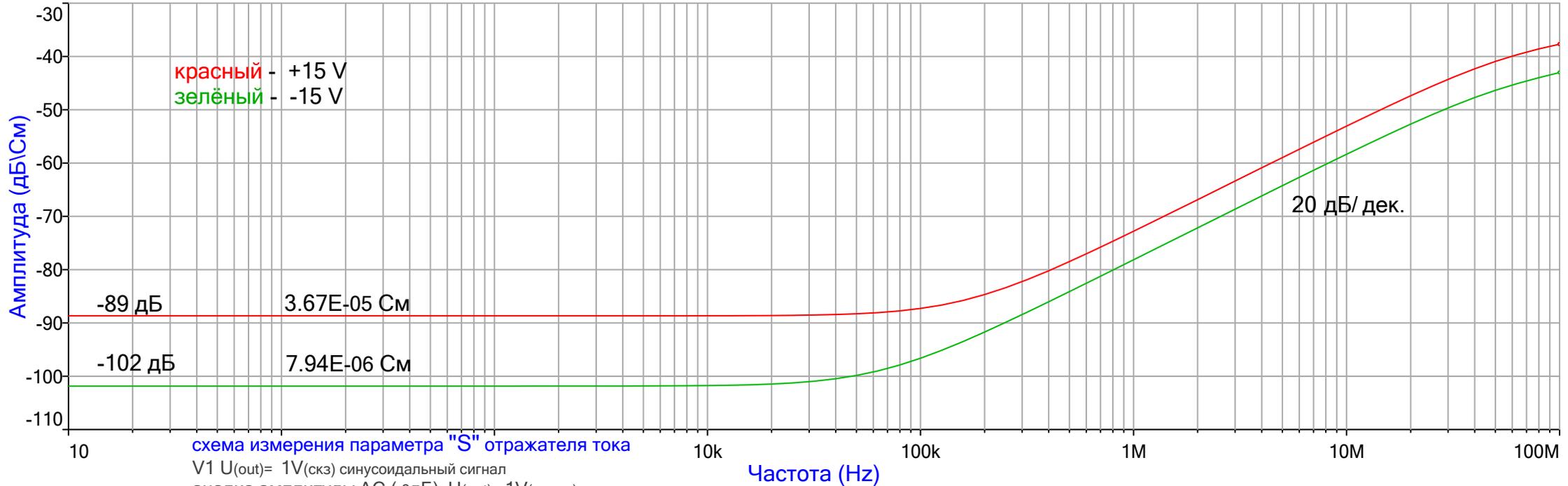
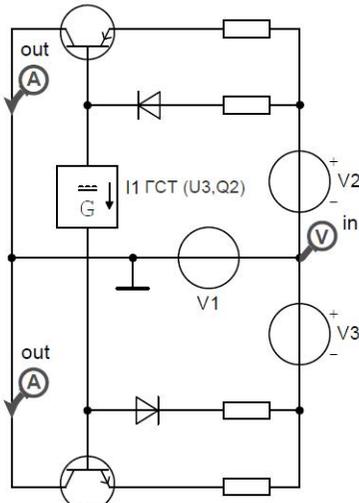
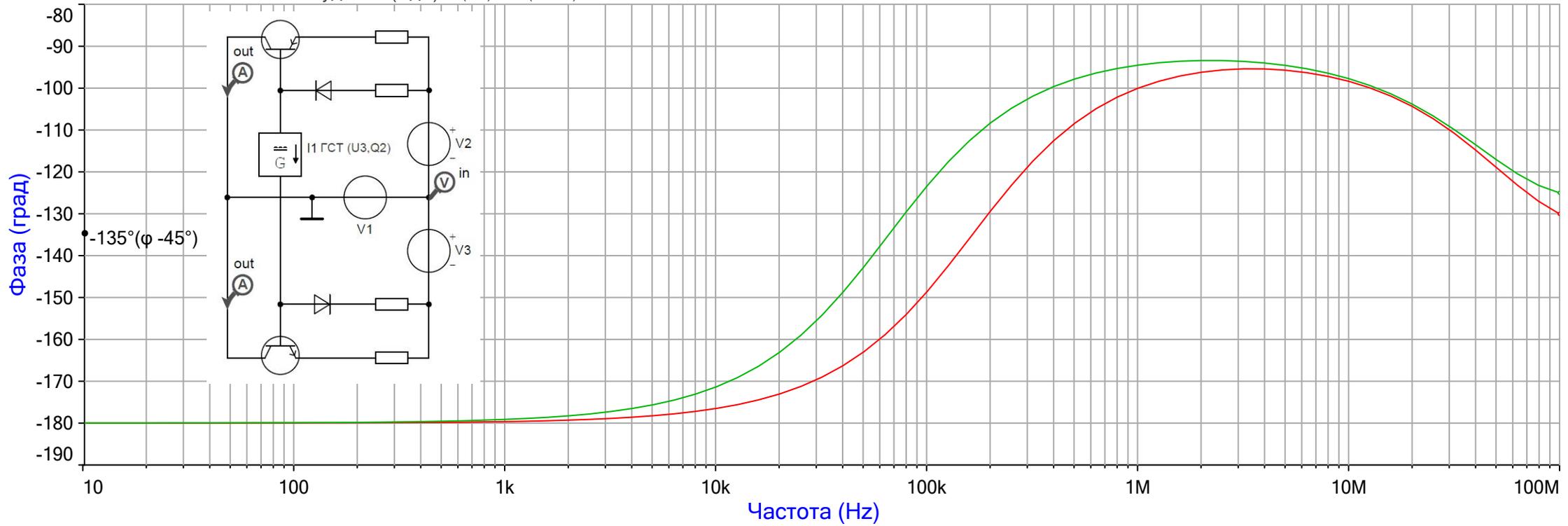


схема измерения параметра "S" отражателя тока
V1 U_(out)= 1V(скз) синусоидальный сигнал
анализ амплитуды АС (-3дБ) U_(out)= 1V(ампл.)



Shunt regulator "Ripple"

Анализ АС ЛАФЧХ (график Бодe) источник питания +15V

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

0 дБ = 0.775 V_(скз)

C1,C2,C3,C4 - идеальные модели компонентов
 Z_(ка) = 0.01 Ом - идеальная модель выходного каскада TL431

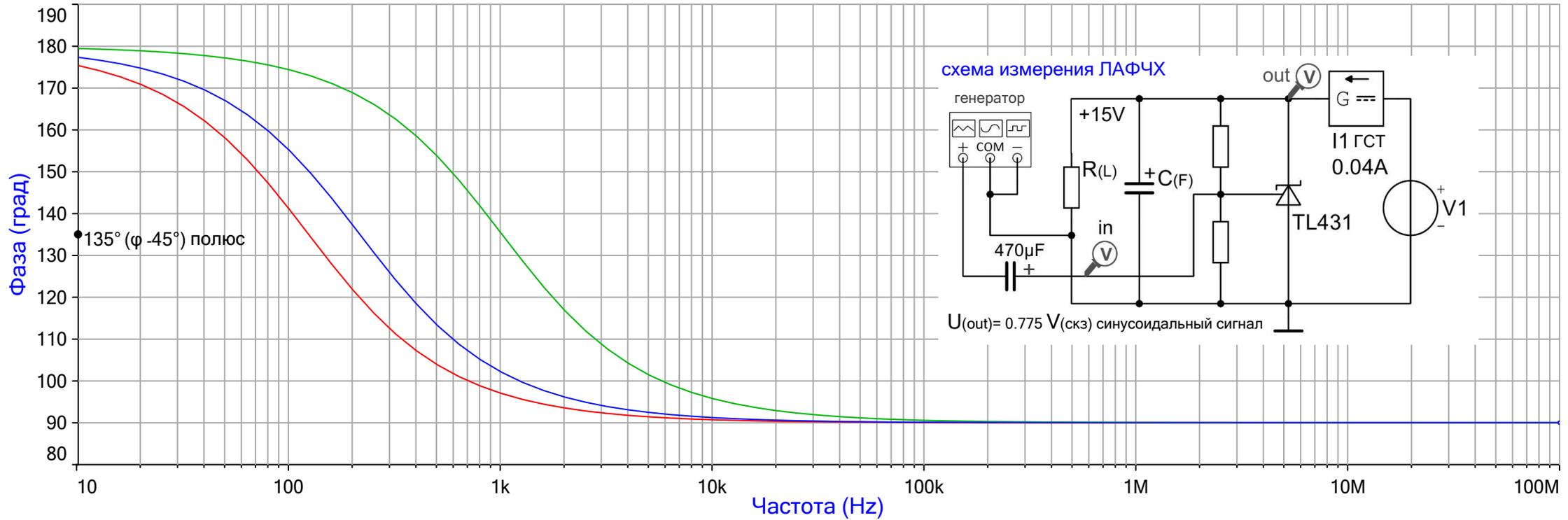
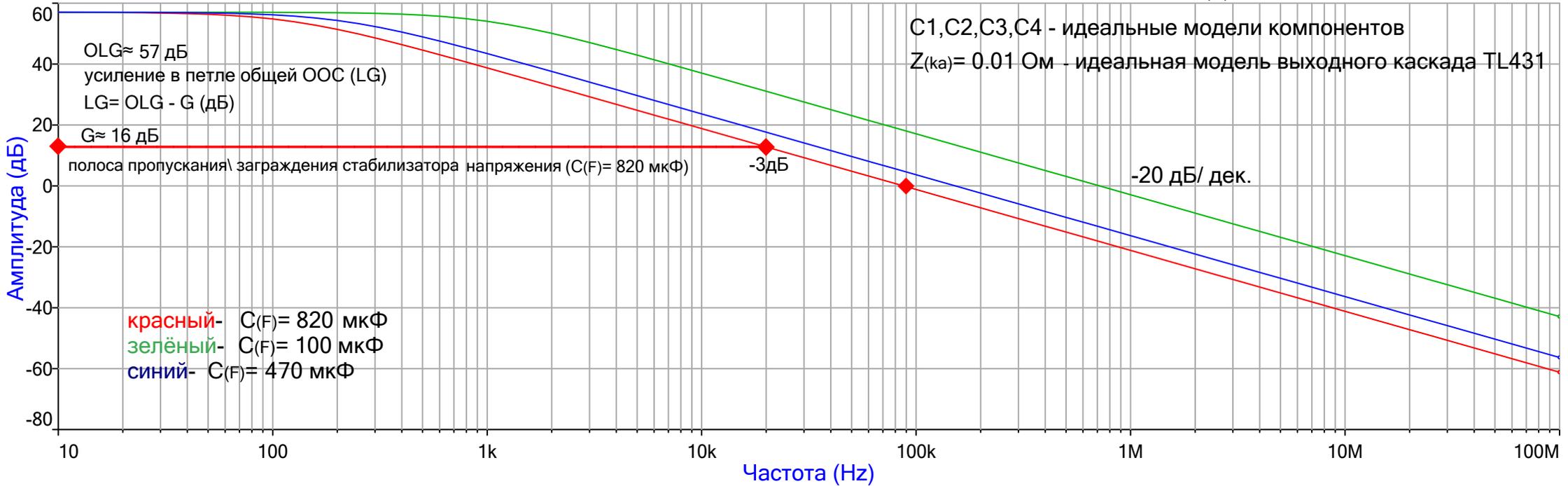
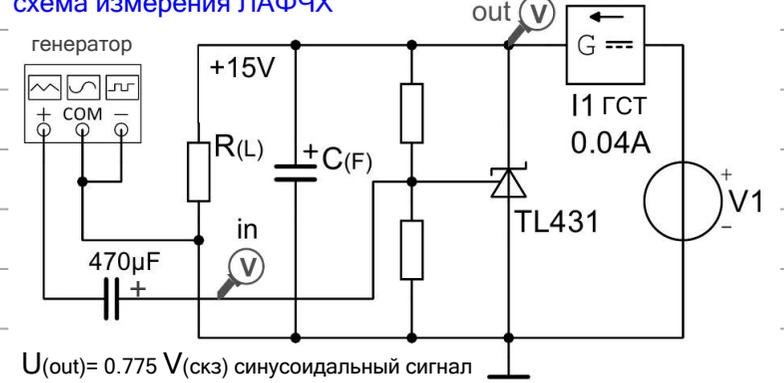


схема измерения ЛАФЧХ



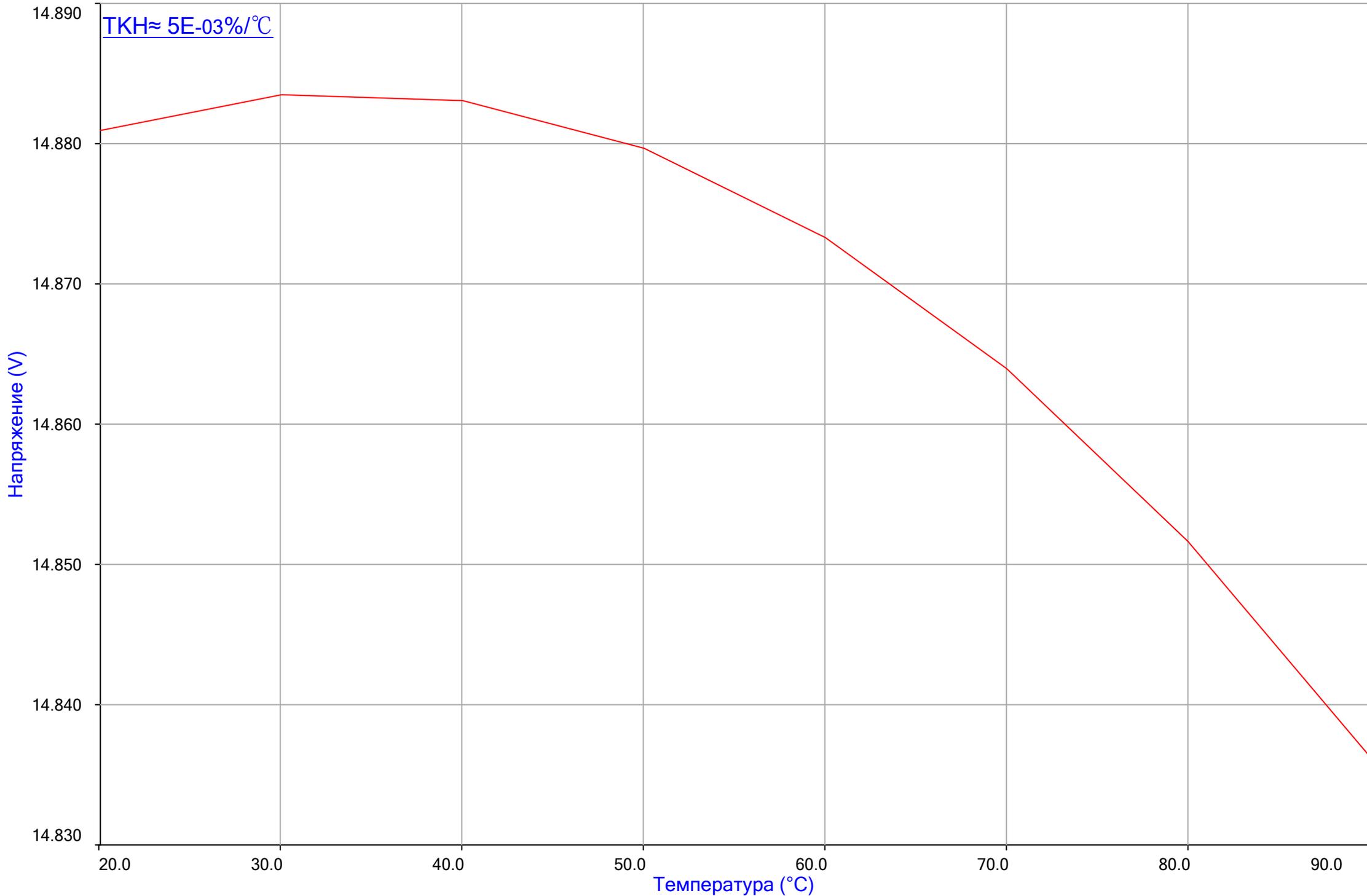
Shunt regulator "Riple"

Изменение температуры

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

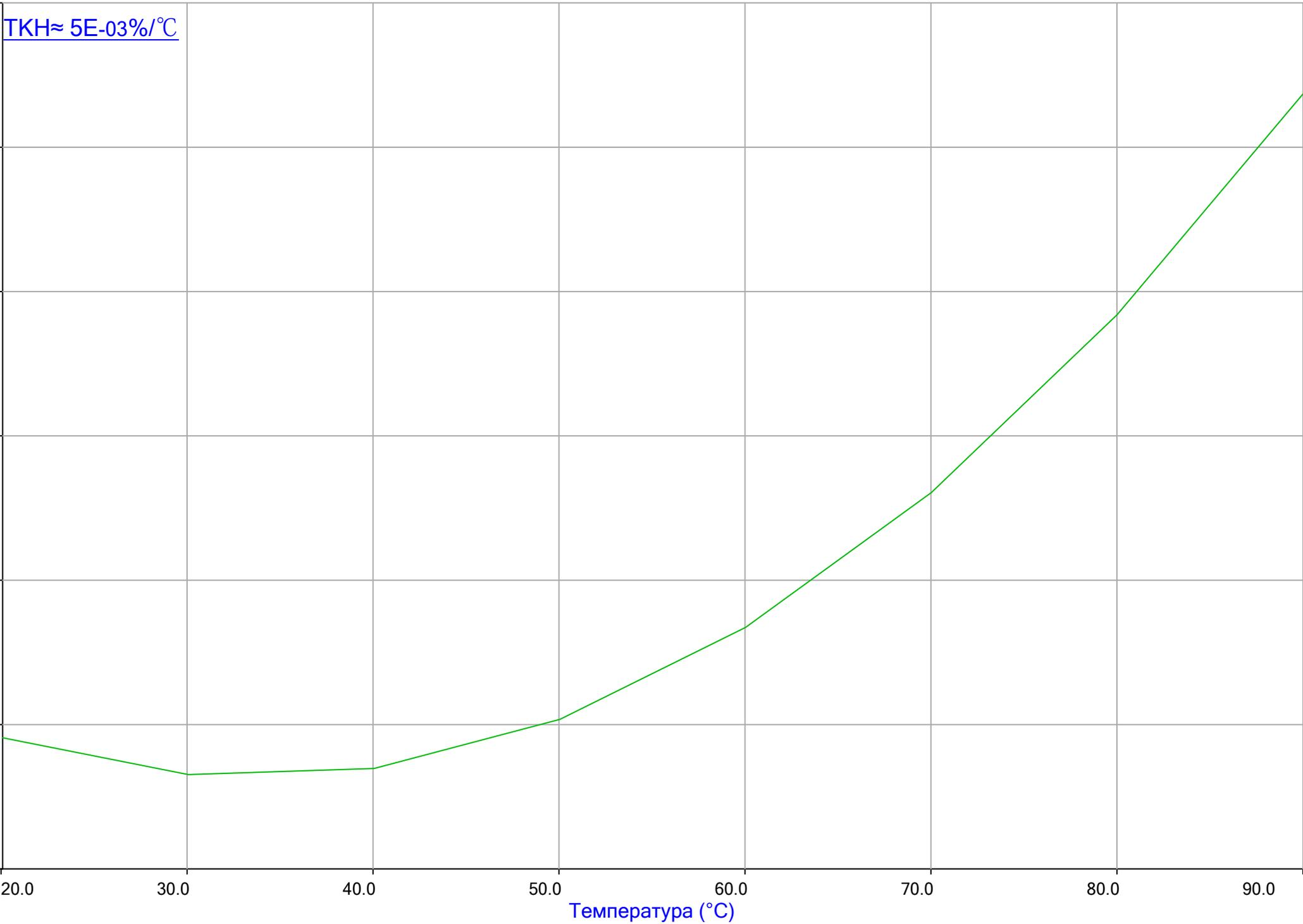
$\Delta U_{(out)}@T(^{\circ}C)$

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



Shunt regulator "Riple"

Изменение температуры Выходное напряжение ($U_{(out)}$) источника питания -15V $\Delta U_{(out)}@T(^{\circ}C)$



Shunt regulator "Riple"

Анализ Monte Carlo Вероятность отклонения выходного напряжения ($U_{(out)}$) источника питания +15V

