

Дисциплина: Электротехника

№ группы: ИВТ-23

Ф.И.О.: Джугели Дмитрий Александрович

№ д/з: 5

№ варианта: 10

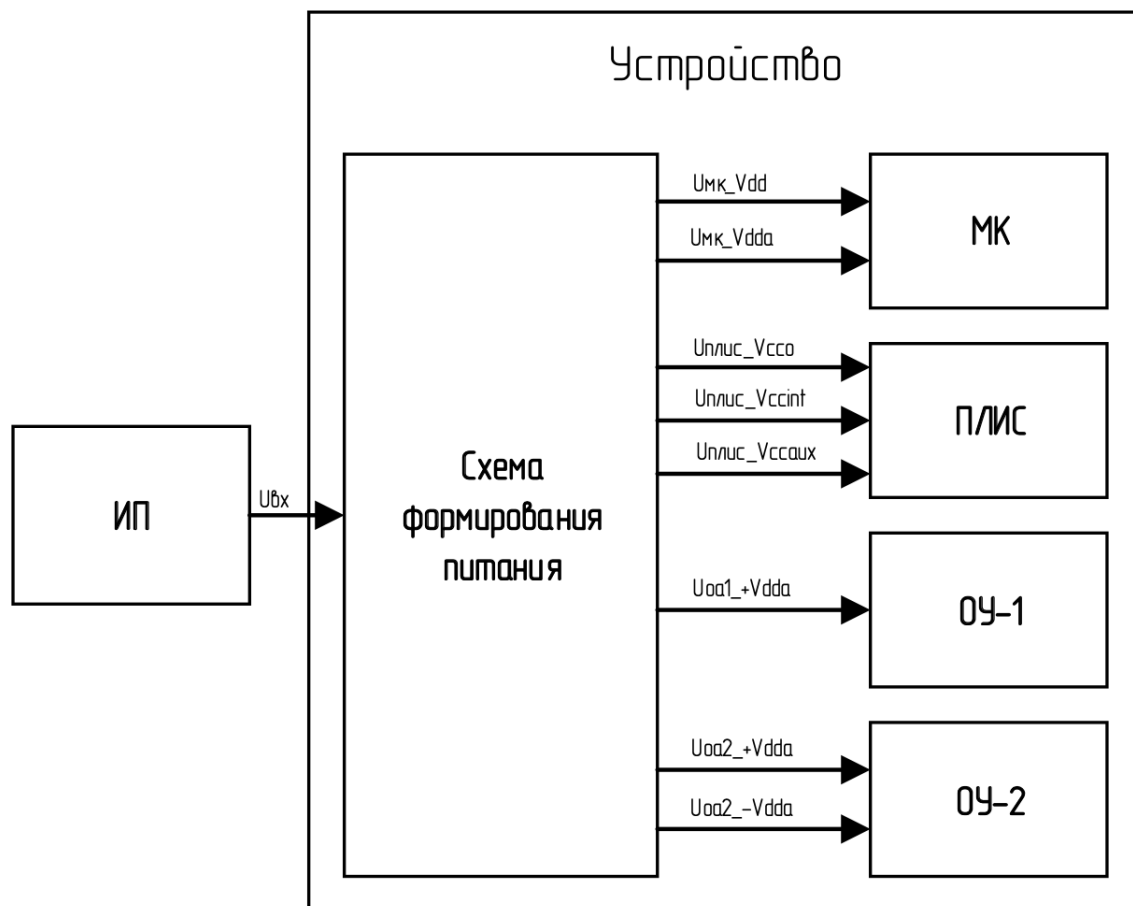


Рис.1 - Структурная схема устройства X

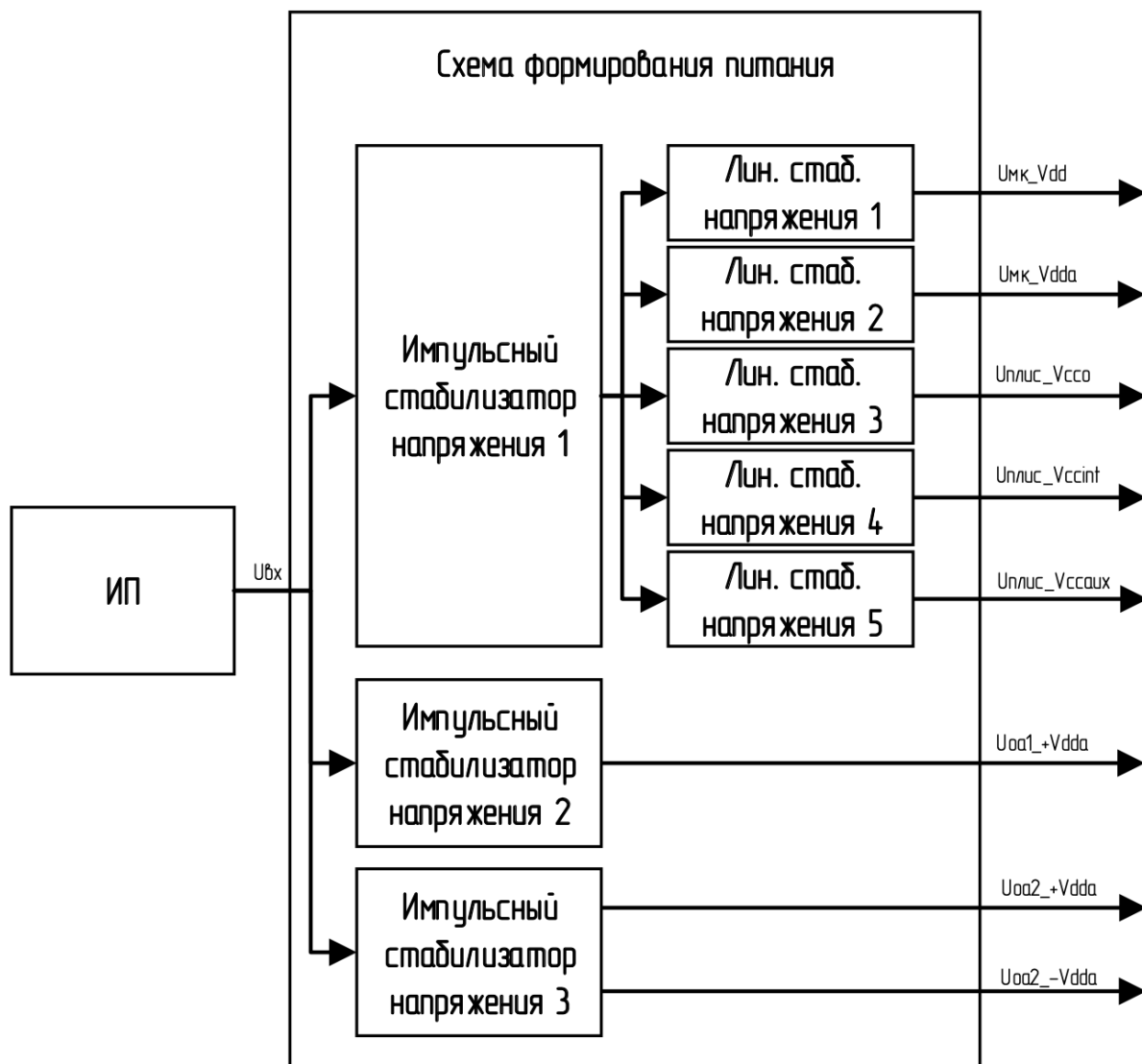


Рис.2 - Предлагаемая схема формирования питания

Таблица 1 – Уровни напряжений для схемы формирования питания

10	25	3,3	3,3	5	1	1,6	11	18	-18
----	----	-----	-----	---	---	-----	----	----	-----

Таблица 2 – Токи потребления для схемы формирования питания

10	170	60	150	50	110	15	20	20
----	-----	----	-----	----	-----	----	----	----

Выбор компонентов:

МК [STM32F446ZEJ7](#)

ПЛИС [EP4CE15F23C9LN](#)

ОУ 1 [LMH6618MK/NOPB](#)

ОУ 2 [AD548KNZ](#)

Линейный стабилизатор напряжения 1 ZSR330GTA

$U_{ВХ} = 5.3V-20V$, $U_{ВЫХ} = 3.3V$, $I_{ВЫХ} = 200mA$, корпус SOT-223

$$P_{нагр.} = U * I = 3.3V * 200mA = 660mW;$$

$$P_{расс.} = I_{ВЫХ} * (U_{ВХмакс} - U_{ВЫХ}) = 0,2A * (20V - 3.3V) = 3.3W$$

$$P_{сумм1} = P_{нагр} + P_{расс} = 3.9W$$

Линейный стабилизатор напряжения 2 L78L33ABD-TR

$U_{ВХ} = 5.3V-30V$, $U_{ВЫХ} = 3.3V$, $I_{ВЫХ} = 100mA$, корпус: SOIC-8

$$P_{нагр.} = U * I = 3.3V * 100mA = 300mW$$

$$P_{расс.} = I_{ВЫХ} * (U_{ВХмакс} - U_{ВЫХ}) = 0,1A * (30V - 3.3V) = 2,6W$$

$$P_{сумм 2} = P_{нагр} + P_{расс} = 2.9W$$

Линейный стабилизатор напряжения 3 ZXTR2005ZQ-13

$U_{ВХ} = -0,3V-10V$, $U_{ВЫХ} = 5V$, $I_{ВЫХ} = 300mA$, корпус: SOT-89-3

$$P_{нагр.} = U * I = 5V * 300mA = 1,5W$$

$$P_{расс.} = I_{ВЫХ} * (U_{ВХмакс} - U_{ВЫХ}) = 0.3A * (10 - 5) = 1,5W$$

$$P_{сумм3} = P_{нагр} + P_{расс} = 3W$$

Линейный стабилизатор напряжения 4 NCP110AFCT105T2G

$U_{ВХ} = 1.1V-5.5V$, $U_{ВЫХ} = 1.05$, $I_{ВЫХ} = 300mA$, корпус: WLCSP-4

$$P_{нагр.} = U * I = 1.05 * 0.3A = 0,315W$$

$$P_{расс.} = I_{ВЫХ} * (U_{ВХмакс} - U_{ВЫХ}) = 0.3A * (5,5V - 1.05V) = 1,3W$$

$$P_{сумм4} = P_{нагр} + P_{расс} = 1,615W$$

Линейный стабилизатор напряжения 5 NJM2867F3-21-TE2

$U_{ВХ} = 14V$, $U_{ВЫХ} = 2.1V$, $I_{ВЫХ} = 0,13A$, корпус: SC-88A

$$P_{нагр.} = U * I = 2.1V * 0.13A = 0.27W$$

$$P_{расс.} = I_{ВЫХ} * (U_{ВХмакс} - U_{ВЫХ}) = 0.13A * (14V - 2.1V) = 1.53W$$

$$P_{сумм 5} = P_{нагр} + P_{расс} = 1.8W$$

$$P_{общ.сумм} = P_{сумм1} + P_{сумм2} + P_{сумм3} + P_{сумм4} + P_{сумм5} = 13W$$

Импульсный стабилизатор напряжения 1 MP38873DL-LF-P

Оценка уровня выходного напряжения:

максимально потребляемое напряжение $5V (+2V)$ получим $U_{стаб} = 7V$

Учитывая, что $P_{общ.сумм} = 13W$, а $U_{стаб} = 7V$

Получим $I=P/U=1,8A$

$U_{BX} = 4.5V-25V$, $U_{ВЫХ} = 7V$, $I_{ВЫХ} = 15A$, корпус: QFN-20

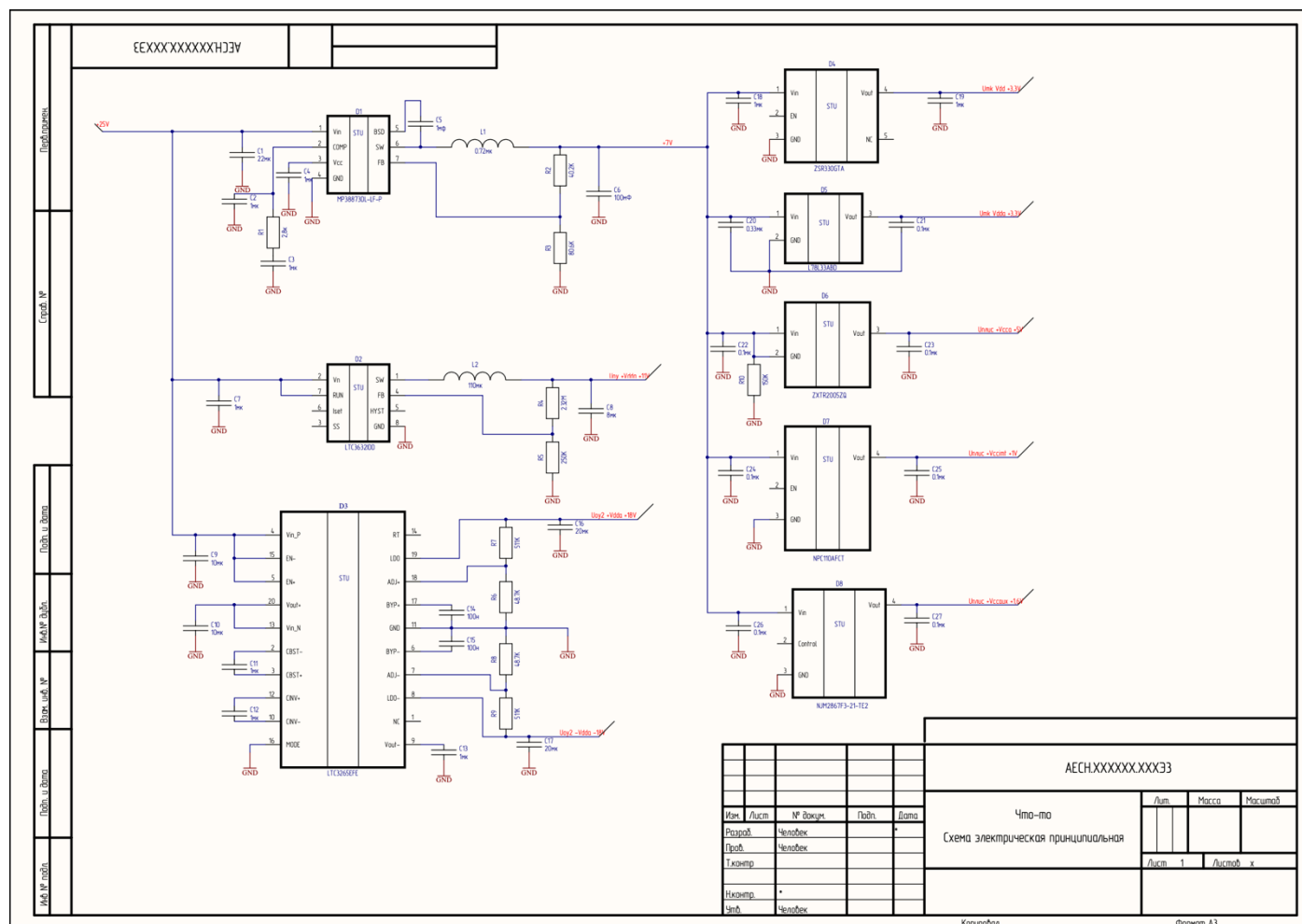
Импульсный стабилизатор напряжения 2 LTC3632IDD#PBF

$U_{BX} = 4.5V-50V$, $U_{ВЫХ} = 0.8 V - 50 V$, $I_{ВЫХ} = 20mA$, корпус: DNF-8

Импульсный стабилизатор напряжения 3 LTC3265EFE#PBF

$U_{BX} = 3.5V-36V$, $U_{ВЫХ} \text{ adj}$, $I_{ВЫХ} = 20mA$, корпус: SMD

Итоговая схема :



Оценка выходного тока ИП:

$$P1=UI=1,8A*7V=12.6W$$

$$P_2 = UI = 0.15 \text{ A} * 11 \text{ В} = 1.65 \text{ W}$$

$$P_3 = UI = 0.2 \text{ A} * 18 \text{ В} * 2 = 7.2 \text{ W}$$

$$P_{\text{sum}} = 21,45 \text{ W}$$

$$I = P_{\text{sum}} / U_{\text{BX}} = 21,45 / 25 = 0.85 \text{ A}$$

Определение мощности адаптера питания для телефона:

$$U_{\text{ВЫХ}} = 11 \text{ В} \quad I_{\text{ВЫХ}} = 3.0 \text{ А}$$

$$P = U * I = 11 * 3 = 33 \text{ W}$$

К какому из перечисленных вариантов приведёт подключение вашего телефона к адаптеру питания, выходной ток которого в два раза превышает ток вашего адаптера ?

Оба девайса будут работать в штатном режиме.