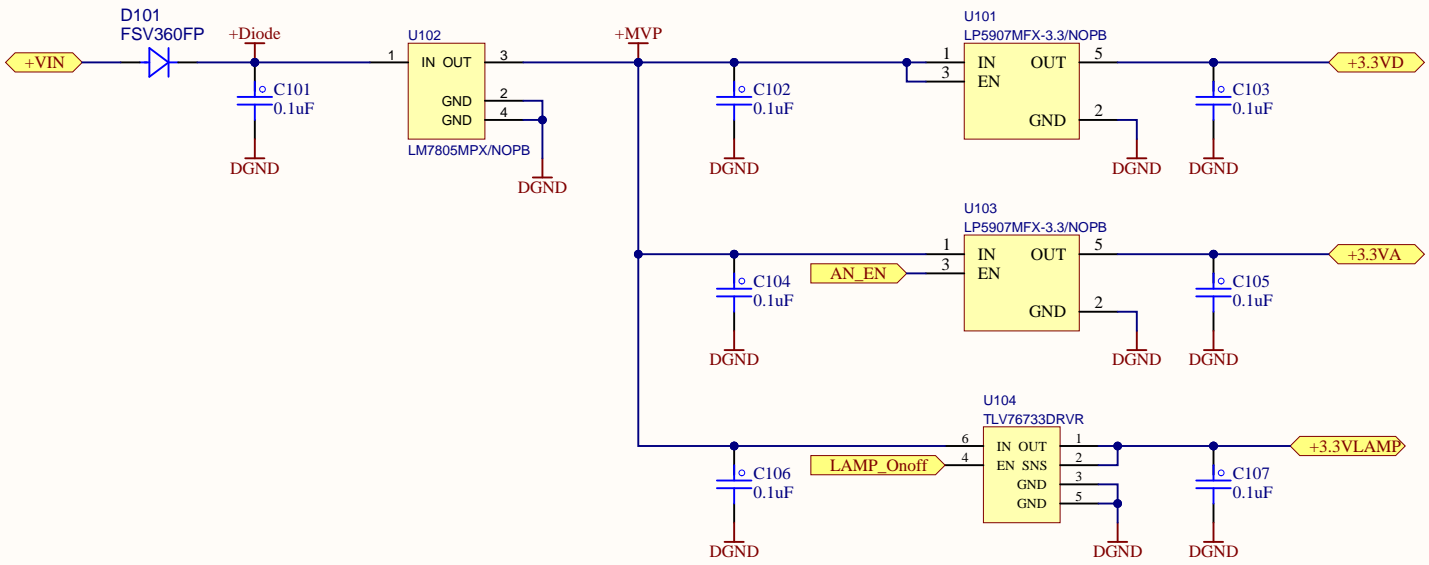

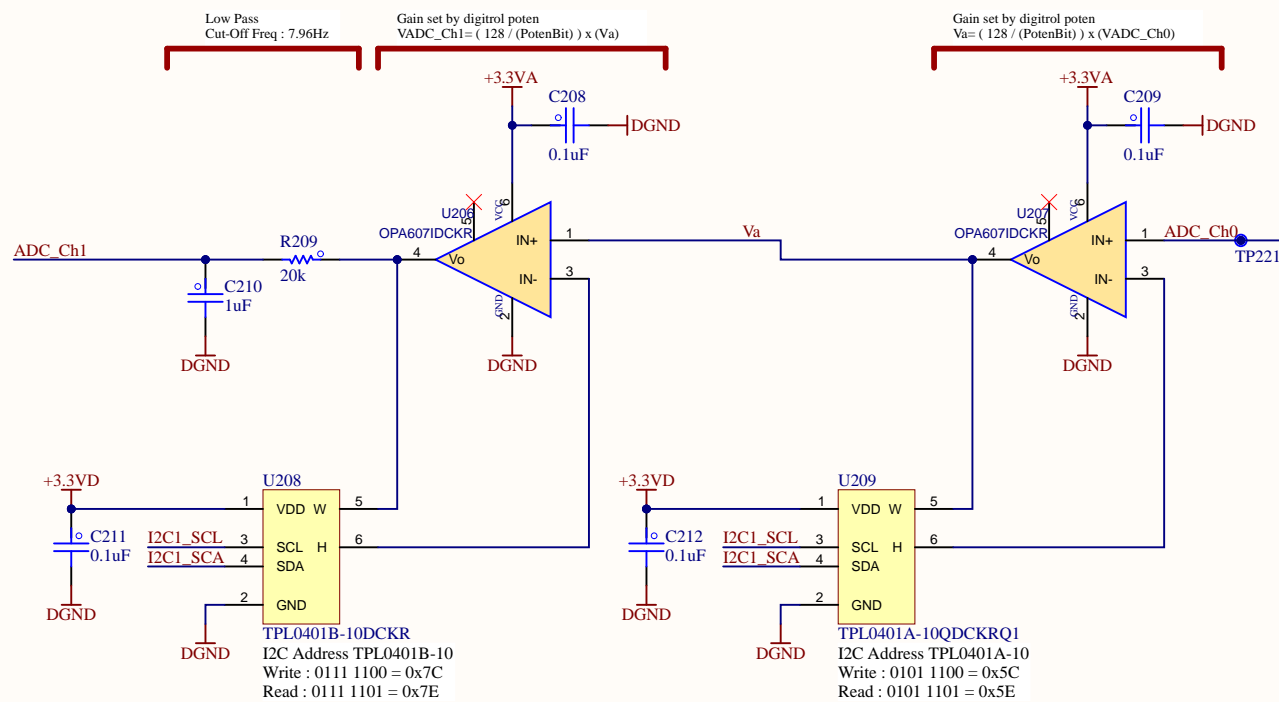
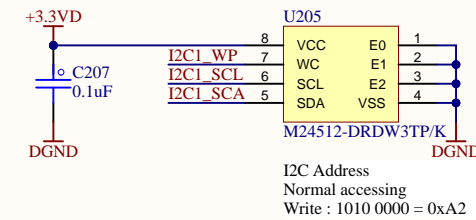
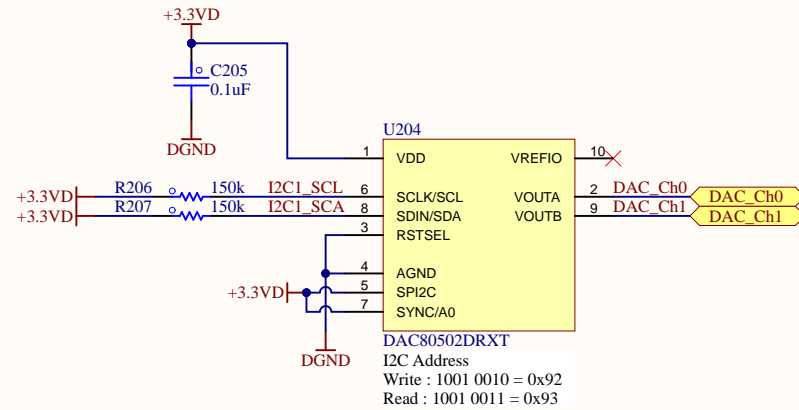
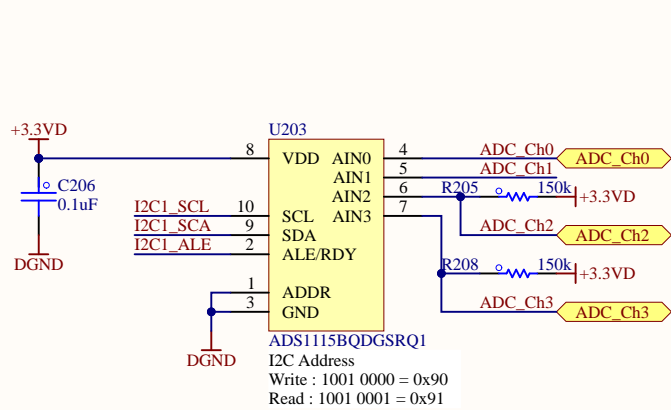
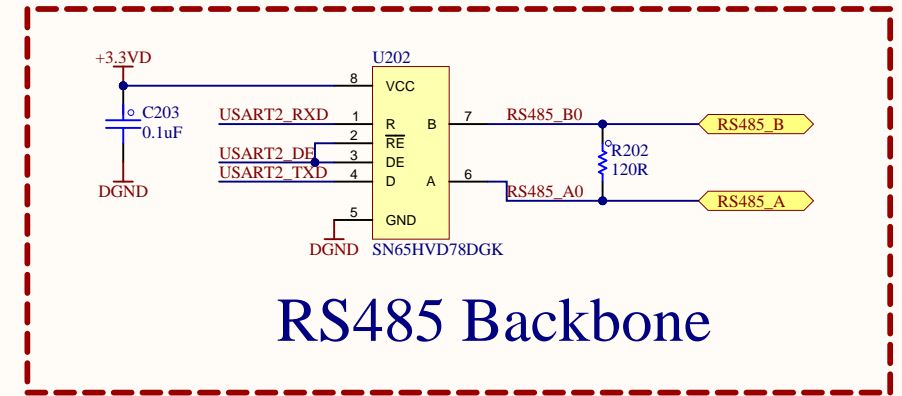
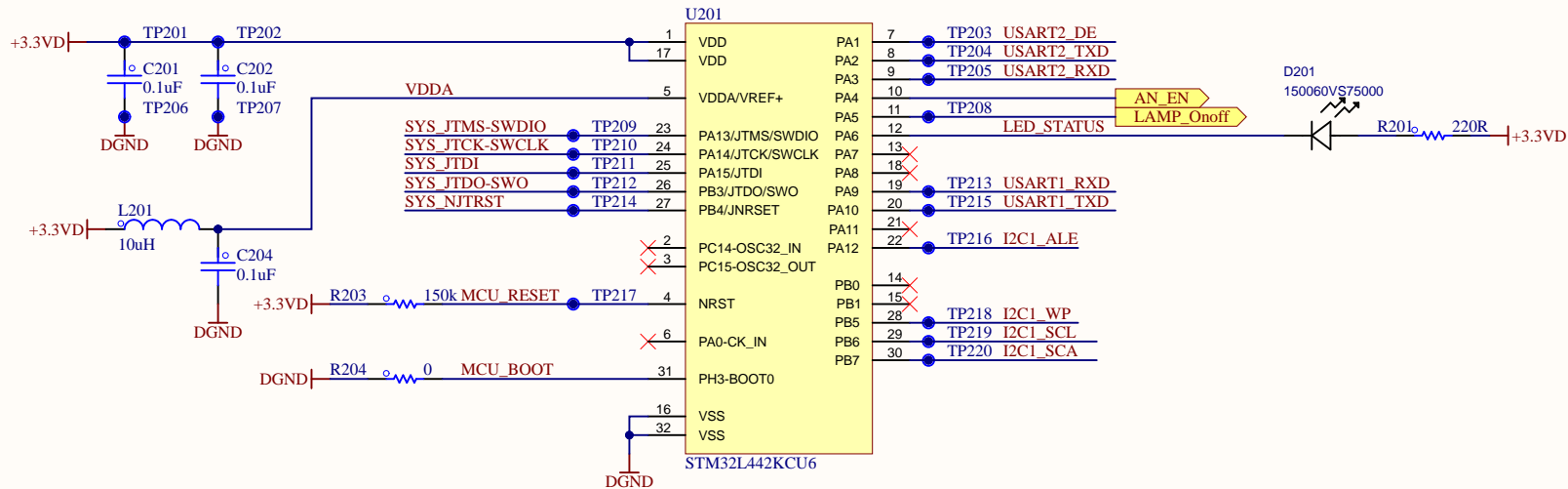



Title : <b>Overview</b>			
Revision : *	บริษัท ยูนิเวอร์แซล ยูทีลิตี้ส์ จำกัด (มหาชน) เลขที่ 1 อาคาร "อัสวาทอร์" ชั้น 18 ซอยวิภาวดีรังสิต 5 แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 Tel : +662-272-1688 Fax : +662-2721690-1		ผู้จัดทำ: *
Size: A3	Time: 14/08/21 - 10:40:44	Sheet: 1 of 6	ผู้ตรวจสอบ: *
			ผู้อำนวยการ *
			กรรมการผู้จัดการ: *
			Number: 1
File: D:\UUTurbidity\2_Electronic\UST_001\SCH\0_Overview.SchDoc			

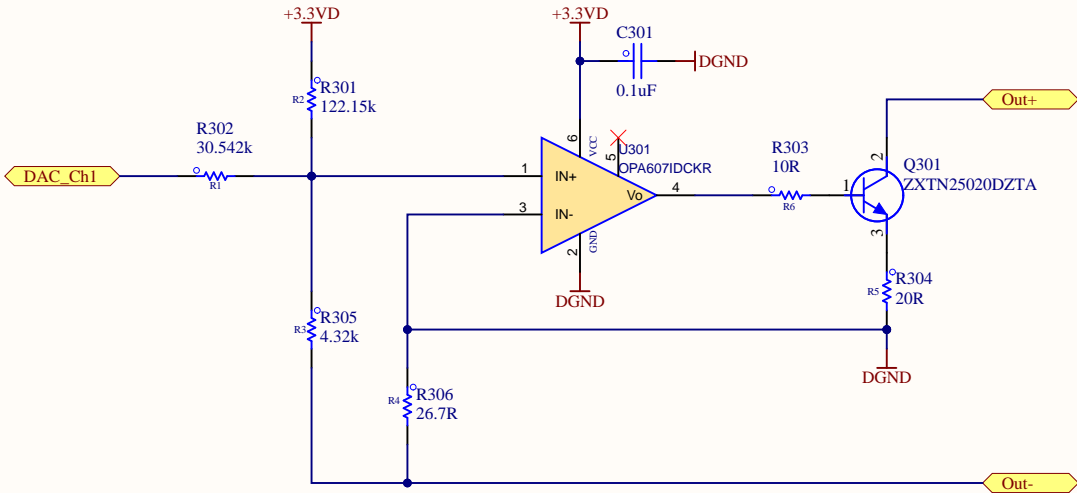


Title : *		
Revision : *	บริษัท ยูนิเวอร์แซล ยูทิลิตี้ส์ จำกัด (มหาชน) เลขที่ 1 อาคาร "อัสวาทอร์" ชั้น 18 ซอยปทุมวันจรัญจโย 5 แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 Tel : +662-272-1688 Fax : +662-2721690-1	ผู้จัดทำ : *
		ผู้ตรวจสอบ :
Size: A3	Time: 14/08/21 - 10:40:44	Sheet: 2 of 6
		ผู้อำนวยกา
		* กรรมการผู้จัดการ:
		Number: 2
File: D:\UUTurbidity\2_Electronic\UST_001\SCH\1_Power.SchDoc		



Title : *		
Revision : *	บริษัท ยูนิเวอร์แซล ยูทิลิตี้ส์ จำกัด (มหาชน) เลขที่ 1 อาคารอัสวาทอร์ ชั้น 18 ซอยวิภาวดีรังสิต 5 แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 Tel : +662-272-1688 Fax : +662-2721690-1	ผู้จัดทำ : *
Size: A3	Time: 14/08/21 - 10:40:44 Sheet: 3 of 6	ผู้ตรวจสอบ: *
File: D:\UUTurbidity\2_Electronic\UST_001\SCH\2_MCU.SchDoc		ผู้อนุมัติ: *
		การอนุมัติ: *
		Number: 3

1	2	3	4	5	6	7	8
A							A
B							B
C							C
D							D
1	2	3	4	5	6	7	8



### Design Steps

The output current transfer function is:

$$I_{OUT} = \left( \frac{V_{DAC}}{R1} + \frac{V_{REG}}{R2} \right) \left( \frac{R3}{R4} + 1 \right)$$

1. Select a large ratio of R3/R4:

$$\frac{R3}{R4} = \frac{4.32k\Omega}{26.7\Omega}$$

2. Calculate R2 based on the zero-scale current (4mA), regulator voltage, and gain ratio (R3/R4).

$$R2 = \frac{V_{REG}}{I_{OUT,ZS}} \left( \frac{R3}{R4} + 1 \right) = \frac{3V}{4mA} \left( \frac{4.32k\Omega}{26.7\Omega} + 1 \right) = 122.10k\Omega$$

3. Calculate R1 to set the full-scale current based on the full-scale DAC voltage and current span of 16mA.

$$R1 = \frac{V_{DAC,FS}}{I_{OUT,SPAN}} \left( \frac{R3}{R4} + 1 \right) = \frac{3V}{16mA} \left( \frac{4.32k\Omega}{26.7\Omega} + 1 \right) = 30.524k\Omega$$

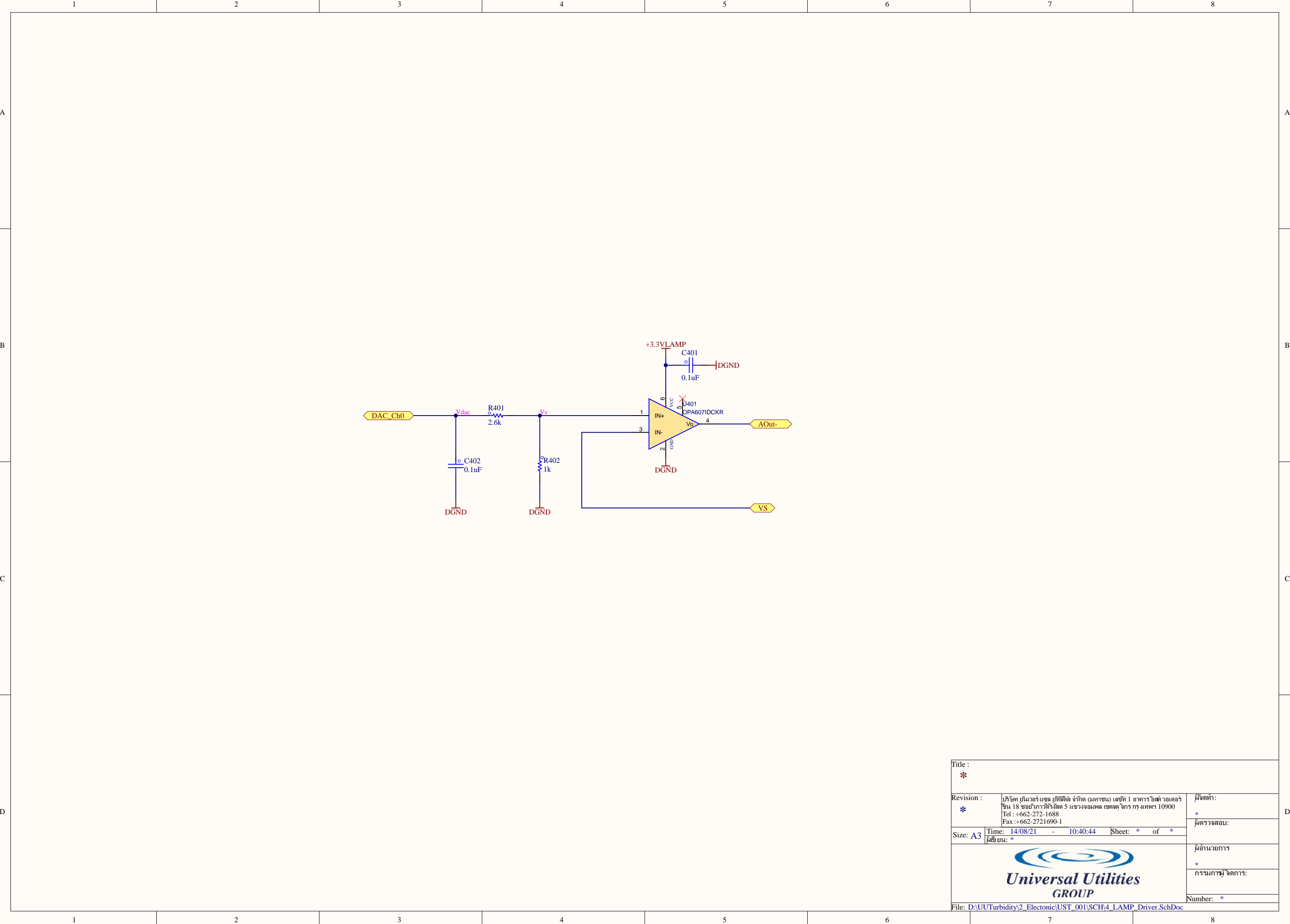
4. Calculate the zero-scale output current based on the chosen resistance values.

$$I_{OUT,ZS} = \frac{V_{REG}}{R2} \left( \frac{R3}{R4} + 1 \right) = \frac{3V}{122.15k\Omega} \left( \frac{4.32k\Omega}{26.7\Omega} + 1 \right) = 3.9983mA$$

5. Calculate the full-scale current based on the chosen resistor values.

$$I_{OUT,FS} = \left( \frac{V_{DAC}}{R1} + \frac{V_{REG}}{R2} \right) \left( \frac{R3}{R4} + 1 \right) = \left( \frac{3V}{30.542k\Omega} + \frac{3V}{122.15k\Omega} \right) \left( \frac{4.32k\Omega}{26.7\Omega} + 1 \right) = 19.9891mA$$

Title : *			
Revision : *	บริษัท ยูนิเวอร์แซล ยูทิลิตี้ส์ จำกัด (มหาชน) เลขที่ 1 อาคาร "อัสวาทอรั" ชั้น 18 ซอยบางนาติรโรจิต 5 แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 Tel : +662-272-1688 Fax : +662-2721690-1	ผู้จัดทำ: *	
		ผู้ตรวจสอบ: *	
Size: A3	Time: 14/08/21 - 10:40:44	Sheet: * of *	ผู้ดำเนินการ: *
			การอนุมัติ: *
			Number: *
File: D:\UUTurbidity\2_Electronic\UST_001\SCH\3_OutDrive.SchDoc			



Title : *			
Revision : *	บริษัท ยูนิเวอร์แซล ยูทิลิตี้ส์ จำกัด (มหาชน) เลขที่ 1 อาคาร "อัสวาทอร์" ชั้น 18 ซอยบางนาติรจักร 5 แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 Tel : +662-272-1688 Fax : +662-2721690-1		ผู้จัดทำ: *
			ผู้ตรวจสอบ: *
Size: A3	Time: 14/08/21 - 10:40:44	Sheet: * of *	ผู้ดำเนินการ: *
			การแก้ไข: *
			Number: *
File: D:\UUTurbidity\2_Electronic\UST_001\SCH\4_LAMP_Driver.SchDoc			