

LCS Data Conversion Using Cal'd Lookup Tables

J.Benton

Release date: 2024-07-19

Scene Temperature Conversion

- Example scene temperature LUT filename:
lcs_**temp**_table_low_setpt_VIPER_122423_v1.csv
- Found in the under the **calib** folder of of the LCS bundle
- Lidvid reference:
urn:nasa:pds:clps_to_2ab_nirvss_aim:lcs_temp_table_low_setpt_clps_to2_ab_v10_12b::1.0

Scene Temperature Table Format – Bottom Rows

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	
446	444	8434260	8486335	8575851	8770847	9174284	10040532	11277605	15876252	8408203	8431771	8470198	8561023	8744228	9153180	9639519	10072019	8410851	8438744	8490309	8605679	8852767	9298567	9876891	#####	8398317	8412057	8441466	8482738	8563842	8734507	8938203	9537839	
447	445	8435251	8488506	8580013	8779410	9192005	10078301	11341092	16050809	8408637	8432755	8472081	8565068	8752613	9171513	9668109	10099537	8411543	8440294	8493509	8612474	8867242	9326975	9923978	#####	8398692	8412931	8443426	8486343	8570607	8747894	8960984	9584799	
448	446	8436241	8490679	8584175	8787978	9209749	10116167	11404506	16226174	8409066	8433735	8473953	8569094	8760967	9189820	9696466	10125767	8412239	8441858	8496737	8619334	8881867	9355673	9971427	#####	8399070	8413812	8445405	8489980	8577426	8761385	8983885	9632027	
449	447	8437230	8492854	8588335	8796551	9227516	10154130	11467837	16402346	8409491	8434708	8475811	8573101	8769289	9208099	9724584	10150679	8412939	8443435	8499994	8626261	8896647	9384666	10019244	#####	8399450	8414701	8447404	8493650	8584299	8774980	9006907	9679526	
450	448	8438216	8495030	8592495	8805127	9245303	10192188	11531080	16579320	8409912	8435676	8477656	8577088	8777579	9226349	9752456	10174241	8413645	8445026	8503280	8633256	8911582	9413960	10067435	#####	8399832	8415597	8449423	8497353	8591227	8788683	9030052	9727300	
451	449	8439202	8497207	8596653	8813706	9263110	10230338	11594226	16757095	8410329	8436639	8479488	8581055	8785834	9244567	9780075	10196424	8414355	8446630	8506596	8640319	8926677	9443559	10116007	#####	8400217	8416502	8451462	8501089	8598211	8802493	9053321	9775352	
452	450	8440185	8499385	8600809	8822287	9280935	10268581	11657266	16935668	8410741	8437595	8481305	8585001	8794053	9262751	9807434	10217195	8415070	8448248	8509943	8647453	8941932	9473468	10164964	#####	8400604	8417414	8453522	8504860	8605251	8816413	9076715	9823686	
453																																		
454	TcompCoeff1	-0.32128	-0.32128	-0.32128	-0.32128	-0.32128	-0.32128	-0.321277	-0.321277	0	0	0	0	0	0	0	0	0.888328	0.888328	0.888328	0.888328	0.888328	0.888328	0.888328	0.888328	0.888328	0	0	0	0	0	0	0	0
455	TcompCoeff2	37.61805	37.61805	37.61805	37.61805	37.61805	37.61805	37.618055	37.618055	-4.48087	-4.48087	-4.48087	-4.48087	-4.48087	-4.48087	-4.48087	-4.48087	-143.871	-143.871	-143.871	-143.871	-143.871	-143.871	-143.871	-143.871	-143.871	2.173293	2.173293	2.173293	2.173293	2.173293	2.173293	2.173293	2.173293
456	TcompCoeff3	-2929.12	-2929.12	-2929.12	-2929.12	-2929.12	-2929.12	-2929.12	-2929.11996	-459.669	-459.669	-459.669	-459.669	-459.669	-459.669	-459.669	-459.669	6958.333	6958.333	6958.333	6958.333	6958.333	6958.333	6958.333	6958.333	6958.333	6958.333	-450.55	-450.55	-450.55	-450.55	-450.55	-450.55	-450.55
457	TcompStrengt	1	2	4	8	16	32	64	128	1	2	4	8	16	32	64	128	1	2	4	8	16	32	64	128	1	2	4	8	16	32	64	128	
458	DetCalTemp	57.53607	57.53607	57.53607	57.53607	57.53607	57.536068	57.536068	57.53606831	57.65213	57.65213	57.65213	57.65213	57.65213	57.65213	57.65213	57.65213	57.54521	57.54521	57.54521	57.54521	57.54521	57.54521	57.54521	57.54521	57.54521	57.54521	57.54521	57.54521	57.54521	57.54521	57.54521	57.54521	
459	CaldCompdCo	8285479	8182350	7974739	7561165	6733658	5078740.2	1768444.8	17798.45804	8321484	8254373	8118221	7847836	7307302	6225408	4063933.4	1527.9973	8311445	8234299	8078347	7768405	7148192	5907939	3426967	23276.2	8342753	8296764	8202925	8017154	7645271	6899864	5411013	2442554	
460	CaldCompdCo	8357962	8327331	8263686	8199337	7890794	7394045	6401039.4	4415125.387	8367871	8347130	8303463	8218978	8049706	7711968	7034986.2	5679491.1	8365215	8341795	8293440	8199091	8008975	7630767	6872372	5350952	8373512	8358556	8327050	8265907	8141821	7894156	7393795	6393012	
461	PCBTmpRang	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	47.51	
462	PCBTmpRang	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Row 454, Columns B-AG: TcompCoeff1
 Temperature compensation coefficient #1 (per detector, per gain)

Row 455, Columns B-AG: TcompCoeff2
 Temperature compensation coefficient #2 (per detector, per gain)

Row 456, Columns B-AG: TcompCoeff3
 Temperature compensation coefficient #3 (per detector, per gain)

Row 457, Columns B-AG: TcompStrength
 Temperature compensation multiplier (per detector, per gain)

Row 458, Columns B-AG: DetCalTemp
 Temperature compensation calibration temperature (per detector; same for all gains for a given detector)

Row 459, Columns B-AG: CaldCompdCountRangeLo
 Lower bound of calibrated counts (per detector; per gain – informational only)

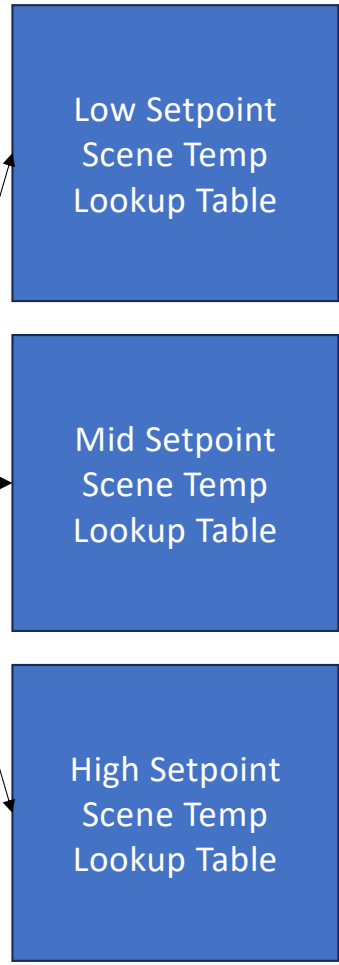
Row 460, Columns B-AG: CaldCompdCountRangeHi
 Upper bound of calibrated counts (per detector; per gain – informational only)

Row 461, Columns B-AG: PCBTmpRangeLo
 Lower bound of PCB Temperature [C] to use this lookup table with (same for all detectors, all gains)

Row 462, Columns B-AG: PCBTmpRangeHi
 Upper bound of PCB Temperature [C] to use this lookup table with (same for all detectors, all gains)

Scene Temperature Conversion
For every row of LCS data:

Get LCS Data: PCB Temp [C]
Determine which lookup table (LUT) to use. Rows 461 and 462 in each LUT have the lower and upper valid range of PCB Temp for that table.



Green: data from LCS
Blue: values from Scene Temp LUT

For each detector, get compensated detector counts:

$$\text{CompensatedCounts} = \text{DetectorCounts} - [\text{TcompCoeff1} * \text{DetectorTemp_C}^3 + \text{TcompCoeff2} * \text{DetectorTemp_C}^2 + \text{TcompCoeff3} * \text{DetectorTemp_C} - (\text{TcompCoeff1} * \text{DetCalTemp}^3 + \text{TcompCoeff2} * \text{DetCalTemp}^2 + \text{TcompCoeff3} * \text{DetCalTemp})] * \text{TcompStrength}$$

For each detector, for appropriate gain index (0-7):
Interpolate LUT with CompensatedCounts as input; return Blackbody Scene Temp [K] as output.

Error Bound Conversion

- Example error LUT filename :
lcs_**error**_table_low_setpt_VIPER_122423_v1.csv
- Found in the **calib** folder of LCS bundle
- Lidvid reference:
urn:nasa:pds:clps_to_2ab_nirvss_aim:
lcs_error_table_low_setpt_clps_to2_ab_v10_12b::1.0

Error Table Format – Bottom Rows

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF		
444	442	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
445	443	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
446	444	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
447	445	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
448	446	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
449	447	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
450	448	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
451	449	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
452	450	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
453																																		
454	PCBTemp\	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	14.9841	1
455	PCBTemp\	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	15.0802	1
456	SettlingTin	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9.74083	9	
457	StatWindo	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Row 454, Columns B-CS: PCBTempValidRangeLo

Min PCB temperature observed in cal dataset used to produce error stats. For PCB temperatures less than this, error stats should be considered invalid.

Row 455, Columns B-CS: PCBTempValidRangeHi

Max PCB temperature observed in cal dataset used to produce error stats. For PCB temperatures greater than this, error stats should be considered invalid.

Row 456, Columns B-CS: SettlingTimeMins

Time after end of *second* heating pulse, after LCS initially reached setpoint, for which error stat sampling began in dataset.

Row 457, Columns B-CS: StatWindowPlusMinusDeg

Scene temperature window size (actual thermocouple measured temperature) used to compute average errors and std dev of those errors. E.g., if value is 5, for a measured scene temp of 125K (includes all rounded values from 124.5 to 125.4K), LCS error stats for 125K are computed from LCS samples ranging from measured scene temps of 120K to 130K.

These rows (454-457) are informational/documentation only, and are not required for data conversion.

Error Bound Conversion
For every row of LCS data:

Determine which error lookup table (LUT) to use. This determination was already done for scene temperature conversion. E.g., if scene temperature conversion used the **Low Setpoint Scene Temperature LUT**, error conversion will use the **Low Setpoint Error LUT**.

Low Setpoint Error
Lookup Table

Mid Setpoint Error
Lookup Table

High Setpoint
Error Lookup Table

Orange: converted Scene Temperatures from LCS (slide 5)
Blue: values from Error LUT

For each detector, for appropriate gain index (0-7):
Enter LUT with **Scene Temperature** as input; return
Average Error and Std Dev of Error as output.

High error bound = **Scene Temperature** – **Average
Error + Std Dev**

Low error bound = **Scene Temperature** – **Average
Error - Std Dev**