

به نام خدا

Technical Specification of Nano Powder Making Machine

مشخصات فنی سیستم تولید نانو پودر

PULSEVIRU

شرکت پالس نیرو



به نام خدا

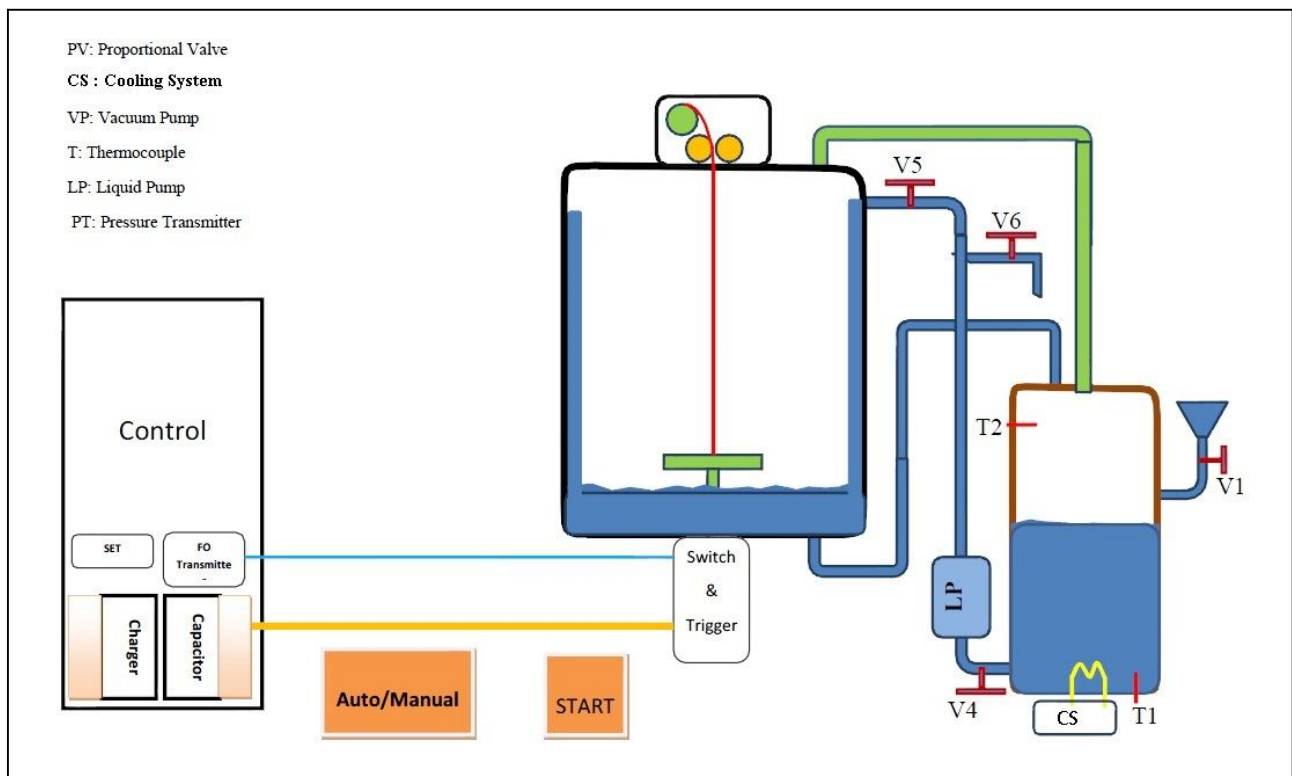
فهرست

۳	.....	مقدمه
۴	.....	۱- مشخصات کلی سیستم
۴	.....	۲- نحوه عملکرد سیستم
۵	.....	۳- بخش های مختلف سیستم
۵	.....	۳-۱- ساختار سیستم Pulsed Power
۵	.....	۳-۲- محفظه انفجار
۶	.....	۳-۳- تغذیه کننده (فیدر) سیم
۶	.....	۳-۴- سیستم کنترل
۷	.....	۴- تولید محصول نانو



مقدمه

روش تولید نانو پودر به روش تخلیه پالسی سیمی از طریق ذخیره انرژی الکتریکی (چند صد ژول) در یک بانک انرژی مانند یک سلف یا خازن و تخلیه این انرژی در یک زمان بسیار کوتاه (چند میکرو ثانیه) در یک سیم فلزی می باشد. به طور کلی سیستم از سه بخش کلی *Pulsed Power* و *محفظه واکنش (انفجار)* و *سیستم جمع کننده* تشکیل شده است.





۱- مشخصات کلی سیستم

- Energy: 160J
- Production Rate: 5 gr/h
- Collection Method: Cascade
- Average Particle Size: 30-50 nm
- Production Material: Metal & Metal Oxide
- Approx. Weight (Kg): 75
- Duty Cycle (Shot/min): 40

۲- نحوه عملکرد سیستم

بخش *Pulsed Power* شامل منبع تغذیه شارژ جهت ذخیره انرژی در بانک خازن، خازن ذخیره کننده انرژی، سوئیچ گازی اسپارک گپ جهت تخلیه انرژی بانک خازن در بار سیمی و همچنین مدار تحریک کننده سوئیچ اسپارک گپ تشکیل شده است. همه فرآیندهای شارژ و تخلیه توسط سیستم کنترل هدایت می شوند. انرژی بانک خازن توسط یک سیم کواکسیال به سیم انتقال می یابد.

عملکرد کلی سیستم به این طریق است که ابتدا سیم فلزی بین دو الکتروود HV فید می شود سپس خازن شارژ می شود و پالس راه انداز به سوئیچ SG اعمال شده و انرژی بانک خازن در سیم تخلیه می گردد. نانو پودر تولید شده توسط blower از داخل چمبر انفجار به داخل مایع داخل چمبر جمع آوری هدایت شده و بعد از عبور از فیلتر، جمع آوری می گردد.

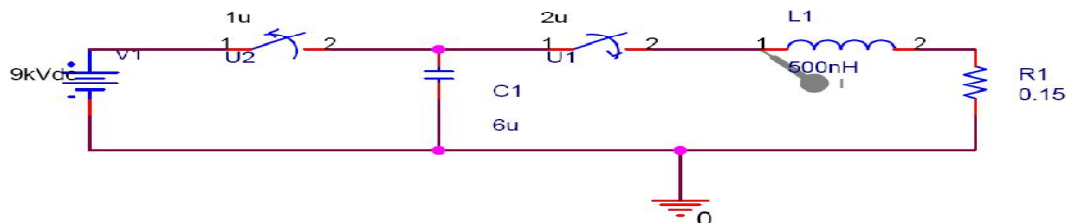
این فرآیند می تواند به صورت تناوبی تکرار شود که توسط سیستم کنترل انجام می پذیرد.



۳- بخش های مختلف سیستم

۳-۱- ساختار سیستم Pulsed Power

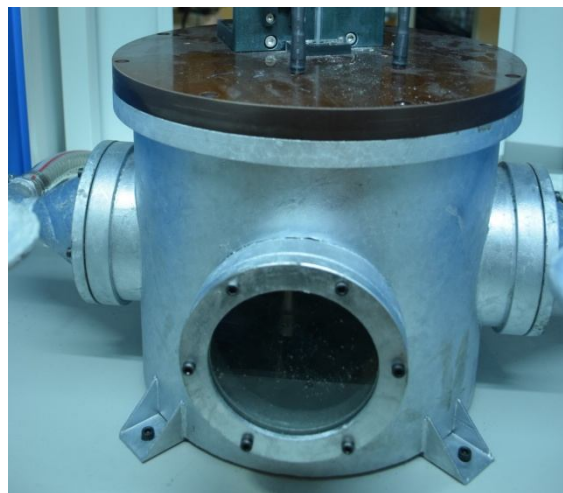
به طور کلی سیستمهای پالس پاور برای تولید پودر نانو از یک مدار RLC تشکیل شده است که انرژی توسط یک منبع تغذیه در خازن ذخیره می شود و سپس توسط سویچ اسپارک گپ مدار RLC بسته می شود و یک تخلیه با شکل پالس جریان RLC که به شکل یک ساختار نوسانی میرا می باشد انجام می شود. شکل زیر یک خازن که با یک مقاومت شارژ می شود را نشان می دهد. همانطور که مشاهده می شود مدار از خازن C، مقاومت R و اندوکتانس کلی L تشکیل شده است :



شکل ۲-۵: مدار تحلیلی تخلیه RLC

۳-۲- محفظه انفجار

جنس محفظه همچنین در پوش های استفاده شده جهت چفت کردن شیشه های اکریلیک (که جهت روئیت داخل محفظه تعبیه شده اند) به محفظه نیز از موادی استفاده می شود که کمترین تاثیر شیمیایی را بر روی مواد نانویی تولید شده داشته باشند.



شکل ۲-۱۴ محفظه انفجار



PULSE NIRU
www.pulseniru.com

مشخصات فنی سیستم تولید نانو پودر

پالس نیرو

شرکت صنایع پویا الکترو سامان نیرو

۳-۳- تغذیه کننده (فیدر) سیم

برای تغذیه خودکار سیم از یک سیستم فیدر که در شکل زیر آمده است استفاده می شود.



شکل ۲-۱۶ فیدر سیم

همانطور که در شکل مشخص است سیم به وسیله دو غلطک کشیده می شود و با استفاده از یک مکانیزم سیم صاف کن صاف شده و به داخل چمبر هدایت می شود.

۳-۴- سیستم کنترل

بخش های مختلف سیستم کنترل به شرح زیر می باشند:



۱- این بخش شامل کلیدهای روشن و

خاموش دستگاه و همچنین کلید اضطراری

(کلید قارچی) می باشد.

۲- ولت‌متر ولتاژ DC فشار قوی که مقدار

ولتاژ شارژر خازن را در مقیاس کیلو ولت نشان

می دهد.

۳- بخش کنترل پالس پاور



این بخش وظیفه شارژ بانک خازنی و تریگ آن را با دو روش اتوماتیک و دستی عهده دار می باشد.

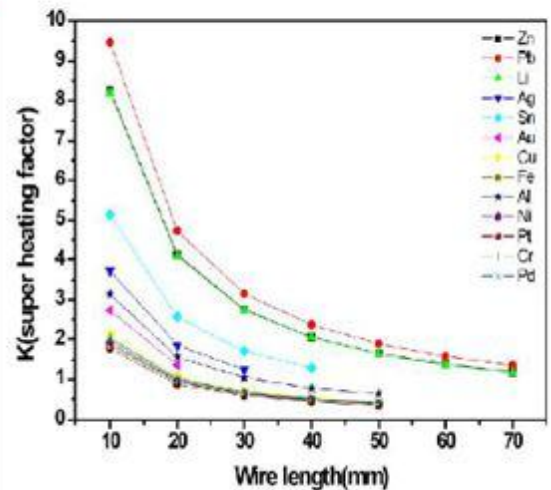
۴- بخش کنترل بلوور

این بخش وظیفه کنترل سرعت جابجایی هوا توسط بلوور را دارد.

۴- تولید محصول نانو

میزان تولید محصول نانو به ازای سیمهایی با جنس مختلف به شرح جدول زیر می باشد:

Metal	Unit Energy (ws/(mm ³))	Density (p(g/cm ³))	wire diameter (mm)	wire length (mm)	production rate (g/h)	charging voltage (kV)
Zn	12.53	7.14	0.4	250	560.5	8.5
Pb	10.93	11.4	0.4	250	894.9	7.9
Li	12.45	0.53	0.4	250	41.6	8.5
Ag	27.69	10.5	0.4	250	824.3	12.6
Sn	20.11	7.3	0.4	250	573.1	10.8
Au	37.8	19.3	0.4	250	1515.1	14.8
Cu	48	8.96	0.4	200	562.7	14.9
Fe	55.38	7.86	0.4	170	419.6	14.7
Al	32.62	2.7	0.4	250	212.0	13.7
Ni	53.96	8.9	0.4	180	503.0	15.0
Pt	58.29	21.4	0.4	170	1142.3	15.1
Cr	50.94	7.19	0.4	170	383.8	14.1
Pd	51.99	12	0.4	180	678.2	14.7
Ti	44.39	4.5	0.4	200	282.6	14.3
V	58.53	5.8	0.4	170	309.6	15.2
Zr	42.75	6.49	0.4	200	407.6	14.1
Mo	70.75	10.2	0.4	130	416.4	14.6
Ta	72.28	16.6	0.4	130	677.6	14.7
Nb	66.56	8.55	0.4	140	375.9	14.7
W	89.4	19.3	0.4	110	666.6	15.1



super heating factor: 0.5
 efficiency: 0.85
 capacitance: (uF) 6.4
 discharge per hour: 2500

maximum charging voltage : 16kV

مثلا میزان تولید نانو فلز آهن به ازای ولتاژ شارژ 14.7KV و سیم به طول ۱۷۰ میلیمتر و قطر سیم ۰.۴ میلی متر ۴۲۰ گرم بر ساعت می باشد.