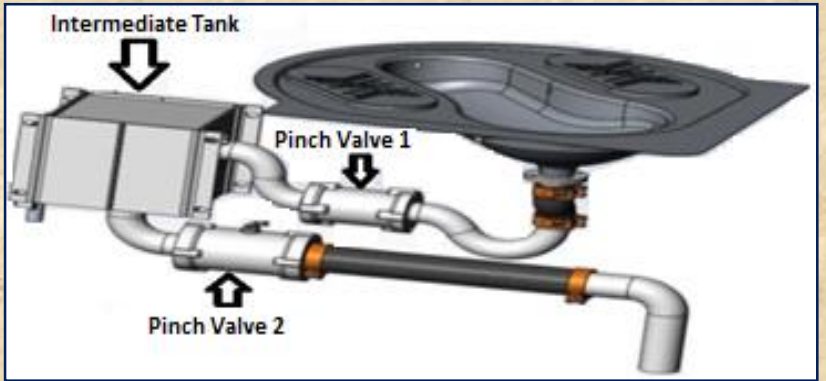




केवल कार्यालयीन उपयोग हेतु

भारत सरकार - रेल मंत्रालय
GOVERNMENT OF INDIA - MINISTRY OF RAILWAYS

बायो - वैक्युम टायलेट सिस्टम



कैमटेक/जी डब्ल्यू एल/एम/बायो-टॉयलेट/हिंदी
अगस्त - 2021

अअमा सं RDS
रेल अग्रदूत Transforming Railways



Indian Railways
Centre for Advanced Maintenance Technology

महाराजपुर, ग्वालियर - 474 005
फोन नंबर : 0751 - 2470890, फैक्स नंबर : 0751 - 2470841

बायो-वैक्यूम टॉयलेट सिस्टम

- बायो-वैक्यूम शौचालय मौजूदा आईआर-डीआरडीओ बायो डाइजेस्टर के साथ वैक्यूम शौचालय का एकीकरण है। बायो वैक्यूम शौचालयों को बायो डाइजेस्टर के साथ फिट किए जा रहे मौजूदा शौचालय मॉड्यूल के साथ अनुकूलित किया जाएगा।

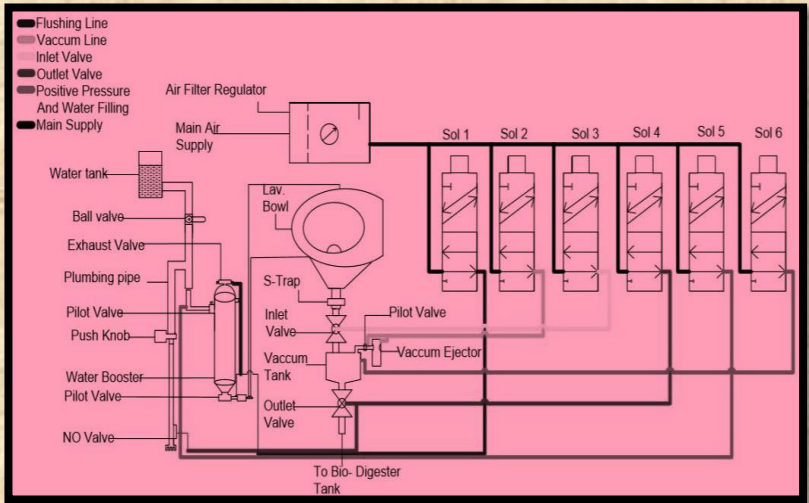
बायो-वैक्यूम टॉयलेट सिस्टम के वर्किंग का सिद्धांत

- बायो-टैंकों के लिए वैक्यूम निकासी (एवेकुएशन) प्रणाली पॉज़िटिव सकशन द्वारा बाउल/पैन से बायो टैंक में फेकल पदार्थ को स्थानांतरित करेगी और बायो डाइजेस्टर की कार्य क्षमता को प्रभावित किए बिना, दबावयुक्त जेट के साथ शौचालय के बाउल/पैन को स्वचालित रूप से साफ करेगी। वैक्यूम निकासी (एवेकुएशन) को इस तरह से डिज़ाइन किया गया है कि यह प्रत्येक शौचालय से कचरे (वेस्ट) को पानी के न्यूनतम उपयोग के साथ गाड़ी के नीचे स्थापित बायो-डाइजेस्टर टैंक में सोख लेता है। यात्री क्षेत्र में दुर्गंध से बचने के लिए शौचालय प्रणाली को बायो-टैंक से अलग किया गया है।

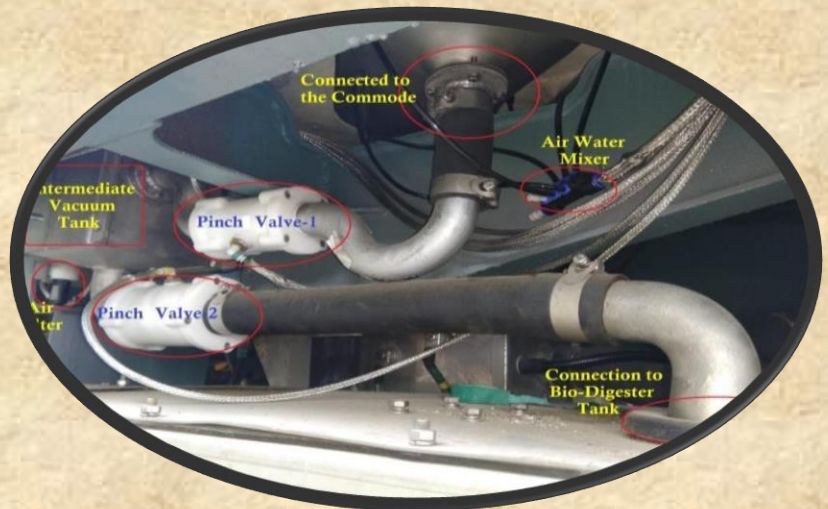
प्रणाली का मुख्य घटक (कम्पोनेंट)

- शौचालय पैन /बाउल (इंडियन स्क्येटींग / पश्चिमी डिजाइन)
- वैक्यूम शौचालय प्रणाली और पानी और संपीड़ित (कम्प्रेस्ड) हवा आदि की आपूर्ति के लिए इंटरफेसिंग सहित दबावयुक्त फ्लशिंग व्यवस्था।
- सिस्टम ऑपरेशन के लिए न्यूमेटिक / इलेक्ट्रो न्यूमेटिक कंट्रोल पैनल और संबंधित सहायक उपकरण।
- एसोसिएटेड प्लंबिंग और वॉटर होसेस, न्यूमेटिक पाइपिंग और इलेक्ट्रिकल वायरिंग आदि।
- वैक्यूम शौचालय को बिना किसी बाधा के पूरी तरह कार्यात्मक और परिचालन (आपरेशन) में लाने के लिए मौजूदा कोच सिस्टम के साथ आवश्यक कोई अन्य सामग्री और इंटरफेस।

बायो-वैक्यूम टॉयलेट सिस्टम का लाइन डायग्राम



बायो-वैक्यूम टॉयलेट सिस्टम का वास्तविक लेआउट



सिस्टम इंटरफ़ेस

1. जलापूर्ति: वातानुकूलित डिब्बों में शौचालय के फर्श से लगभग 2030 मिमी की ऊंचाई पर प्रत्येक शौचालय पर 30 लीटर क्षमता का एक टैंक उपलब्ध है जबकि गैर-एसी एलएचबी कोचों के लिए समान ऊंचाई पर 390 लीटर का टैंक उपलब्ध है। इनमें अंडर-फ्रेम माउंटेड मुख्य पानी की टंकियों से पानी पंप किया जाता है। फ्लशिंग वाल्व में पानी का प्रवाह गुरुत्वाकर्षण द्वारा होता है। इन टैंकों से पानी का प्रवाह दबाव द्वारा नहीं होता है, इन टैंकों से पानी गुरुत्वाकर्षण द्वारा प्रवाह होता है।

2. न्यूमेटिक आपूर्ति:

- शौचालय प्रणाली के लिए विशेष रूप से कोच में एक 75 लीटर संग्राहक(रिज़रवायर) के प्रावधान के साथ 6 किग्रा/सेमी² पर फीड पाइप से जुड़े प्रति कोच लगभग 15 लीटर/मिनट की सीमित मात्रा में वायु आपूर्ति उपलब्ध कराई जा सकती है।
- यह वांछनीय है कि कम से कम 2 (दो) उपयोगों की संख्या संभव हो जब ऊपर निर्दिष्ट हवा की आपूर्ति डिस्कनेक्ट/कट-ऑफ हो।

3. बिजली की आपूर्ति:

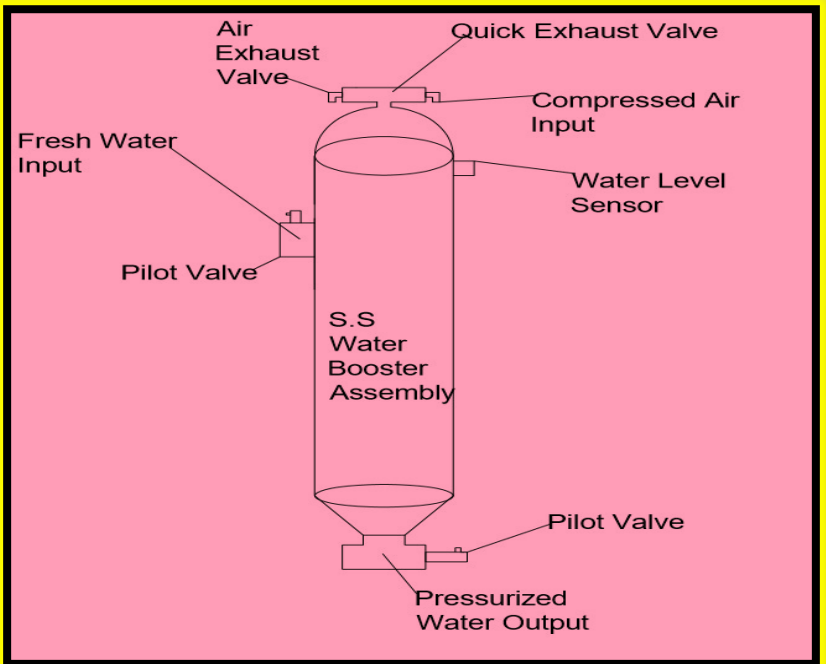
- i. सभी एसी एलएचबी कोचों में 110 वोल्ट एसी/डीसी बिजली की आपूर्ति उपलब्ध है। यदि पावर सप्लाइ की आवश्यकता होती है, तो उपकरणों को 30% वोल्टेज उतार-चढ़ाव का सामना करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। हालाँकि 110V DC केवल नॉन-एसी कोचों में उपलब्ध है।
- ii. एसी-डीसी / डीसी-डीसी कनवर्टर फिट है जो सहन करने में सक्षम है +/- 30% वोल्टेज उतार-चढ़ाव, 2 केवीए सर्ज, +/- 10% रिपल और आई ई सी 60571 या किसी भी समकक्ष अंतरराष्ट्रीय मानकों का अनुपालन। प्रति कोच कुल पीक बिजली की आवश्यकता 800 वाट अधिकतम है।

4. फलशिंग सिस्टम:

100% कमोड या पैन की सफाई के लिए पानी की खपत न्यूनतम {0.5 लीटर (कम से कम) से 0.8 लीटर (अधिकतम) पानी प्रति फ्लश} होनी चाहिए।

5. जल दबाव इकाई(वाटर प्रेशर यूनिट):

बाउल की सफाई के लिए नोजल/स्प्रे रिंग के माध्यम से दबावयुक्त पानी का उपयोग किया जाता है। फेकल पदार्थ के छींटे से बचने के लिए, न्यूमेटिक/इलेक्ट्रो न्यूमेटिक वाटर प्रेशराइजर अधिकतम 15 लीटर प्रति मिनट/कोच की अनुमेय हवा का उपयोग किया जाता है।



6. शौचालय पैन / बाउल/ टूफ फ्लोर

पश्चिमी कमोड का बाउलऔर भारतीय शैली का शौचालय पैन SS AISI 316L या बेहतर ग्रेड से बना है जिसमें सरफेस फिनिश संख्या 7 है। पश्चिमी कमोड के आर सी एफ की आर सी एफ ड्राइंग संख्या एलएस 63117 है और भारतीय शैली का शौचालय पैन एलई 63202 alt.2 है।

सामग्री	बाउल	स्टेनलेस स्टील
वज़न		लगभग। 12.5 किग्रा
सप्लाई	कम्प्रेस्ड एयर	4 से 10 बार
	पानी	पेशर-0.2 बार से 1.5 बार
	विद्युतीय	24 वोल्ट डीसी
बाहरी कनेकशन	यांत्रिक	माउनटिंग होल Ø 6.5 मिमी (8x)
	कम्प्रेस्ड एयर	Ø 6 मिमी
	पानी	Ø 12 मिमी
	आउटलेट	Ø 48 मिमी

6.1 शौचालय पैन के इंटरफेस

I. **फ्लश नोजल:** बाउल पांच प्लास्टिक नोजल से सुसज्जित है जो बाउल को कशलता से फ्लश करेगा। फ्लश नोजल के डिजाइन और प्लेसमेंट के कारण स्कुयएटिंग की पानी की खपत कम है, बस लगभग 0.5-0.7 लीटर।



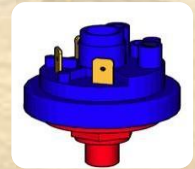
II. **लिक्विड लेवल गार्ड:** ऑप्टिकललिक्विड लेवल गार्ड यह सुनिश्चित करता है कि बाउल ओवरफ्लो न हो। फ्लश चक्र के दौरान या सफाई करते समय आकस्मिक सक्रियण से बचने के लिए सेंसर देरी से सक्रिय होता है। यह रखरखाव मुक्त है।



III. **पिंच वाल्व:** स्क्वेटिंग पैन और इंटरमीडिएट टैंक के बीच पाइपिंग में एक पिंच वाल्व लगाया जाता है और इंटरमीडिएट टैंक और बायो-डाइजेस्टर के बीच एक पिंच वाल्व लगाया जाता है।



IV. **प्रेशर गार्ड:** प्रीसेट प्रेशर गार्ड पिंच वाल्व की संपीडित हवा की आपूर्ति को नियंत्रित करता है। स्विचिंग पॉइंट 300/250 केपीए



7. इंटरमीडिएट टैंक / वैक्यूम टैंक:

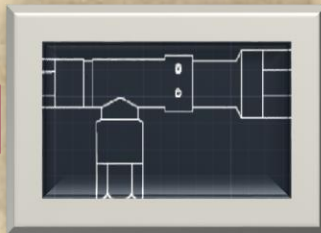
इंटरमीडिएट टैंक वैक्यूम रिज़रवायर है और इसलिए इसे आमतौर पर वैक्यूम टैंक भी कहा जाता है। यहां निगेटिव दबाव उत्पन्न होता है जो अंततः बाउल में सकशन क्रिया पैदा करेगा। यह टैंक फलश चक्र के दौरान कचरे को भी रखने के लिए है जिसे पॉज़िटिव दबाव के साथ अपशिष्ट टैंक में बहा दिया जाएगा। इंटरमीडिएट टैंक -80KPa काम के दबाव को संभाल सकता है।



8. वैक्यूम एजेक्टर:

वैक्यूम टैंक में संपीड़ित हवा के प्रवाह द्वारा वैक्यूम उत्पन्न करता है। यह सिस्टम से अवांछित गैसों को भी बाहर निकालता है।

(पी) इनपुट प्रेशराज़ेड एयर



(ई) एकजास्ट एयर

वेकयुम कनेक्सन (वी)

9. **एयर फिल्टर रेगुलेटर:** - इस यूनिट को कंट्रोल पैनल बॉक्स के पहले फिट किया गया है और यह कंट्रोल पैनल में सोलनॉइड वाल्व को एक स्वच्छ हवा इनपुट प्रदान करता है। यह इकाई सिस्टम की आवश्यकता के अनुसार वांछित वायु दाब को नियंत्रित करने में भी मदद करती है।



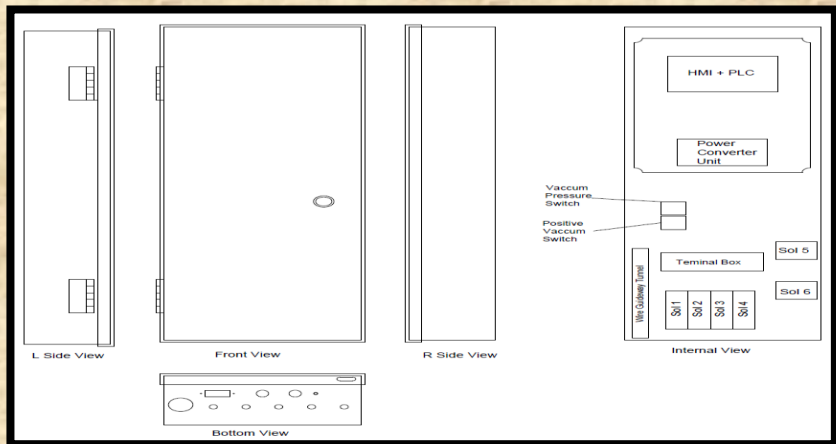
एडजस्टमेंट नोब

प्रेसर डायल

एग्जास्ट

10. इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल पैनल:

कंट्रोल बोर्ड कॉम्पैक्ट टॉयलेट सिस्टम की कार्यक्षमता को नियंत्रित और मॉनिटर करता है और इसमें एक आरएस-बॉक्स, एक डीसी / डीसी कनवर्टर, कंट्रोल यूनिट (एसटीसी), एक एलईडी बोर्ड वैक्यूम प्रेशर स्विच, वैक्यूम प्रेशर स्विच, वायवीय सोलनॉइड वाल्व, डिजिटल दबाव स्विच और पीएलसी के साथ एकीकृत एक मानव मशीन इंटरफेस (एचएमआई)। नियंत्रण इकाई जिसे पीएलसी/ माइक्रोकंट्रोलर/ माइक्रोप्रोसेसर नियंत्रण इकाई के साथ डिजाइन किया गया है, जिसमें धूल से IP67 सुरक्षा है। नियंत्रण इकाई और अन्य इलेक्ट्रॉनिक/इलेक्ट्रॉन्यूमेटिक्स लॉक करने योग्य दरवाजे/पैनल वाले बॉक्स में संलग्न हैं। पैनल आरसीएफ ड्राइंग नंबर एफ एमआई005425.में उल्लिखित स्थान में प्रदान किया गया है। .

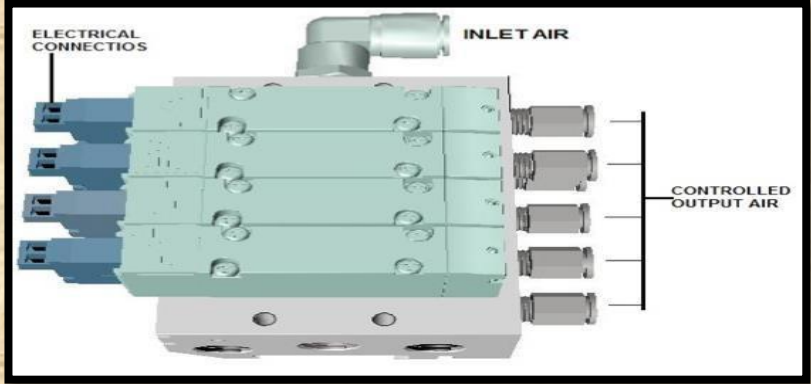


10.1 पी एल सी



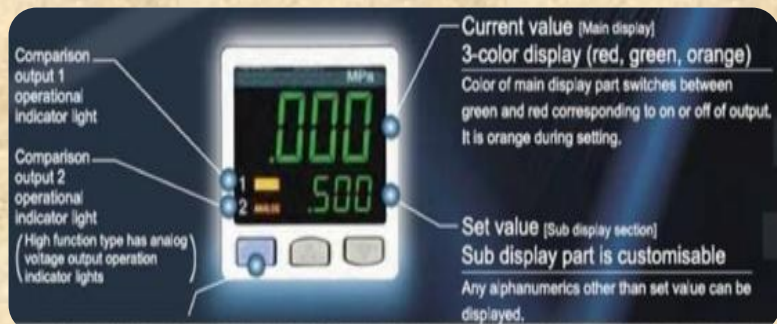
10.2 न्यूमेटिक सोलेनॉइड वाल्व

मध्यवर्ती(इंटरमीडियेट) टैंक में निर्वात(वेक्यूम) उत्पन्न करने के लिए इजेक्टर के माध्यम से वायु प्रवाह उत्पन्न करना। इनलेट वाल्व का नियंत्रण। आउटलेट वाल्व का नियंत्रण। फ्लश वाल्व और पानी के दबाव को सक्रिय करता है।

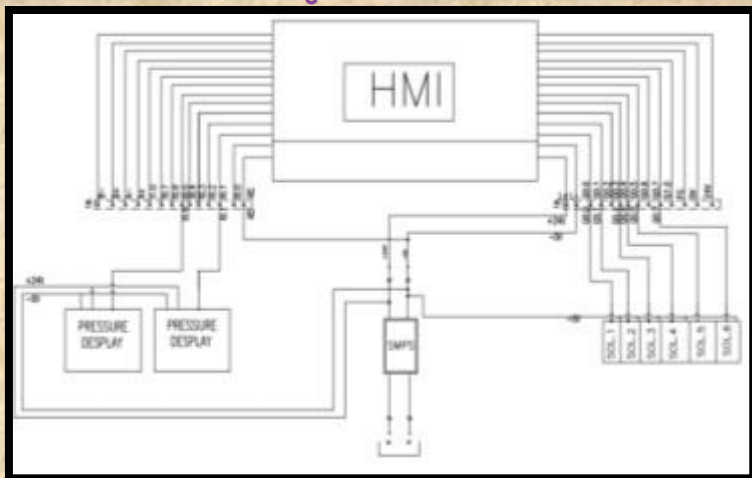


क्र.सं.	टेक्निकल परामीटर	स्पेसिफिकेशन
1	इनपुट/सप्लाय वोल्टेज	24 वोल्ट डी सी
2	इनपुट	8
3	आउटपुट्स	8
4	लगातार करंट	10 A रसिस्टिव लोड के साथ 3 A इंडक्टिव लोड के साथ wi
5	स्वीचिंग	10 Hz
6	साइकल समय	20 सेकेण्ड्स
7	डिस्टले	Yes
8	प्रोग्रामिंग केबल	ईथरनेट
9	कनेक्शन केबल	0.5 मिली मी ²
10	पीएलसी से पीएलसी संचार (ईथरनेट)	हां

10.3 वैक्यूम प्रेशर स्विच



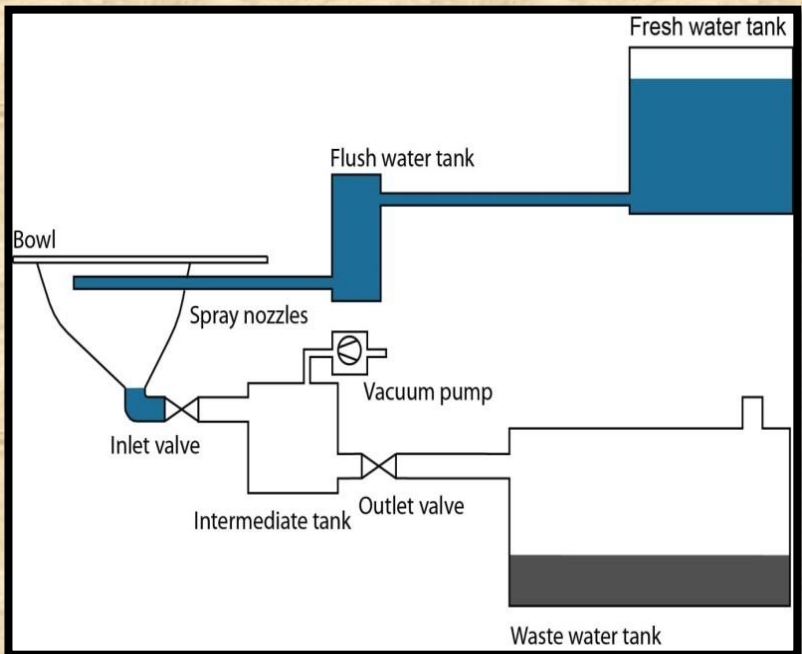
10.4 एचएमआई (एकीकृत पीएलसी के साथ)



11 ऑपरेटिंग विवरण:

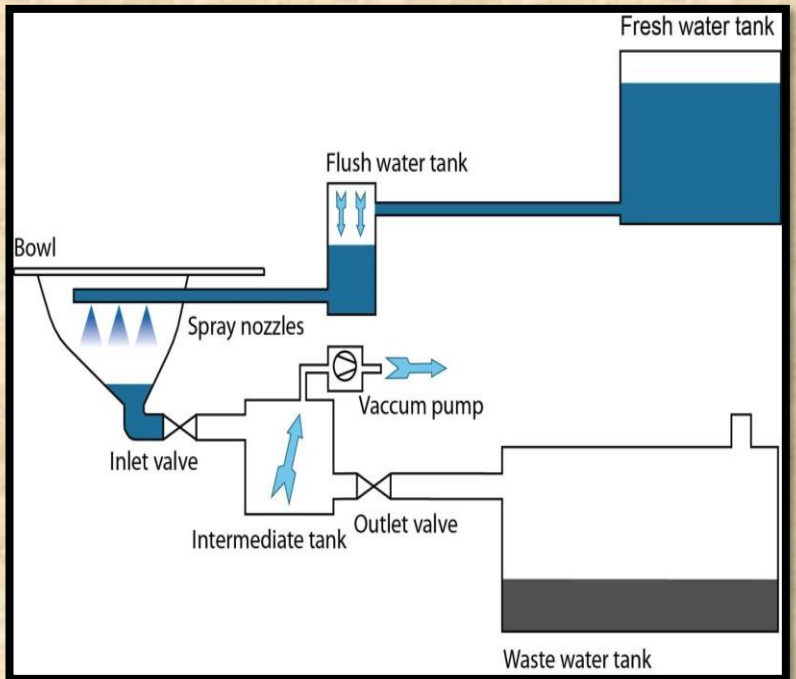
स्क्वाटिंग टॉयलेट असेंबली को मानव अपशिष्ट(ह्यूमन वेस्ट) को टॉयलेट बाउल से बायो-डाइजेस्टर तक ले जाने के लिए डिज़ाइन किया गया है। पूरी प्रक्रिया इस प्रकार वर्णित है।

11.1 स्टैंड-बाय: स्टैंड-बाय में स्क्वाटिंग बाउल को प्रारंभिक पानी की आपूर्ति के साथ फिट किया गया है, वाटर सिस्टम पैनल पर फ्लश पानी की टंकी भर जाती है और आधार इकाई खाली हो जाती है। इनलेट पिंच वाल्व और आउटलेट पिंच वाल्व बंद हैं और फ्लश बटन पर एलईडी स्थायी रूप से प्रकाशित होती है।



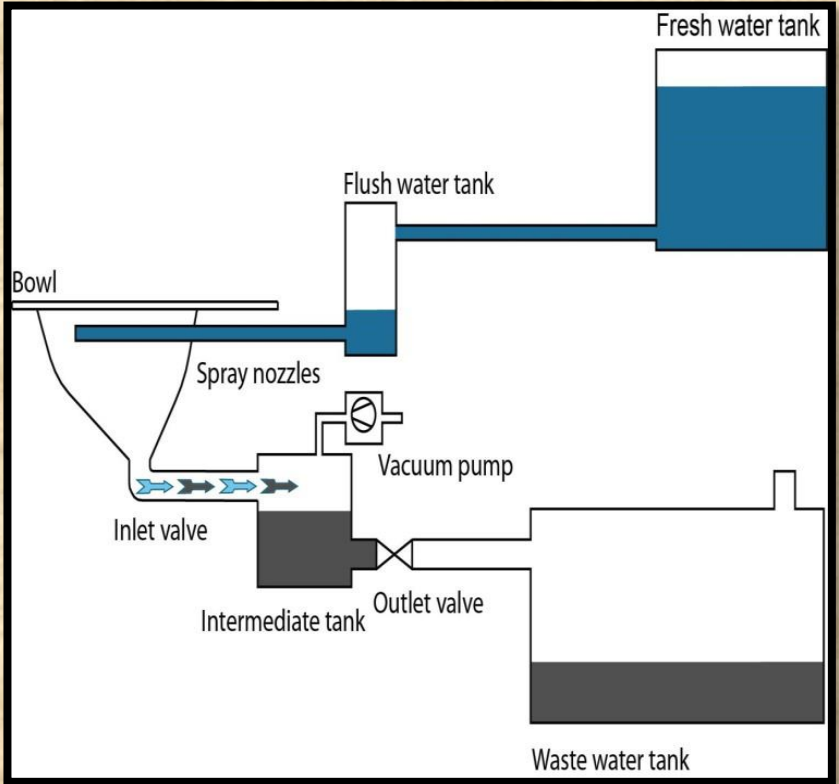
11.2 टॉयलेट बाउल को फ्लश करना और इंटरमीडिएट टैंक को खाली करना:

फ्लश बटन दबाया जाता है, फ्लश बटन पर एल ई डी फ्लैश होने लगती है और स्क्वाटिंग टॉयलेट फ्लश चक्र शुरू कर देता है। पूरा चक्र लगभग लेता है। 25 सेकंड। संपीड़ित हवा को जल प्रणाली पैनल पर स्थित फ्लश पानी की टंकी में दबाया जाता है। फ्लश वॉटर को प्रेशराइज्ड फ्लश वॉटर टैंक द्वारा स्प्रे नोजल के माध्यम से दबाया जाता है। स्क्वाटिंग बाउल को उच्च दक्षता के साथ फ्लश किया जाता है। उसी समय वैक्यूम पंप इंटरमीडिएट टैंक को आवश्यक वैक्यूम स्तर - 0.05 से -0.5 बार तक पहुंचने तक खाली कर देता है।



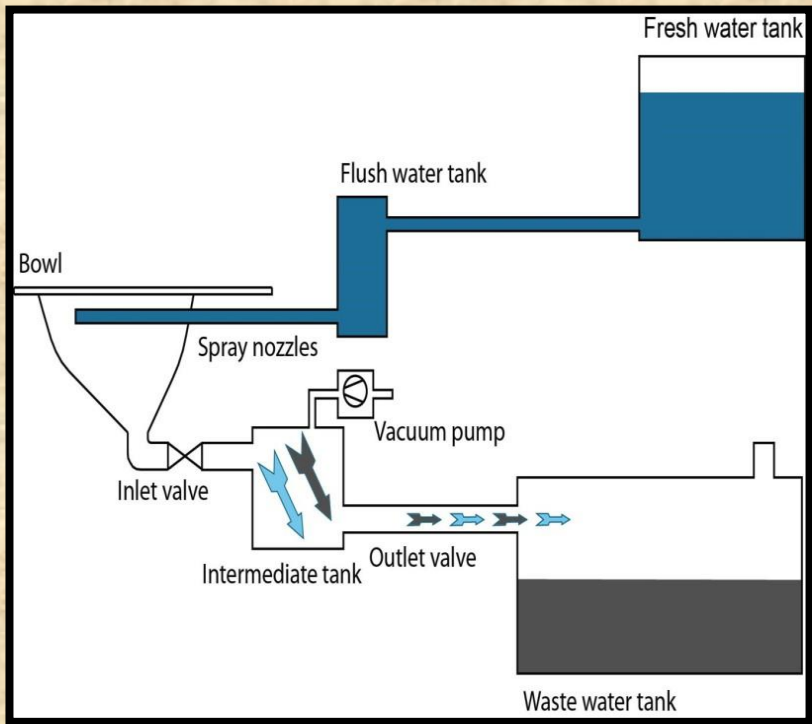
11.3 बाउल खाली करना :

जैसे ही आवश्यक स्तर पर पहुँच जाता है, बैठने के कटोरे और मध्यवर्ती टैंक के बीच का पिंच वाल्व थोड़े समय के लिए खोल दिया जाता है। मध्यवर्ती टैंक के अंदर का निर्वात कटोरे की सामग्री को आधार इकाई (बेस यूनिट) में सोख लेता है।



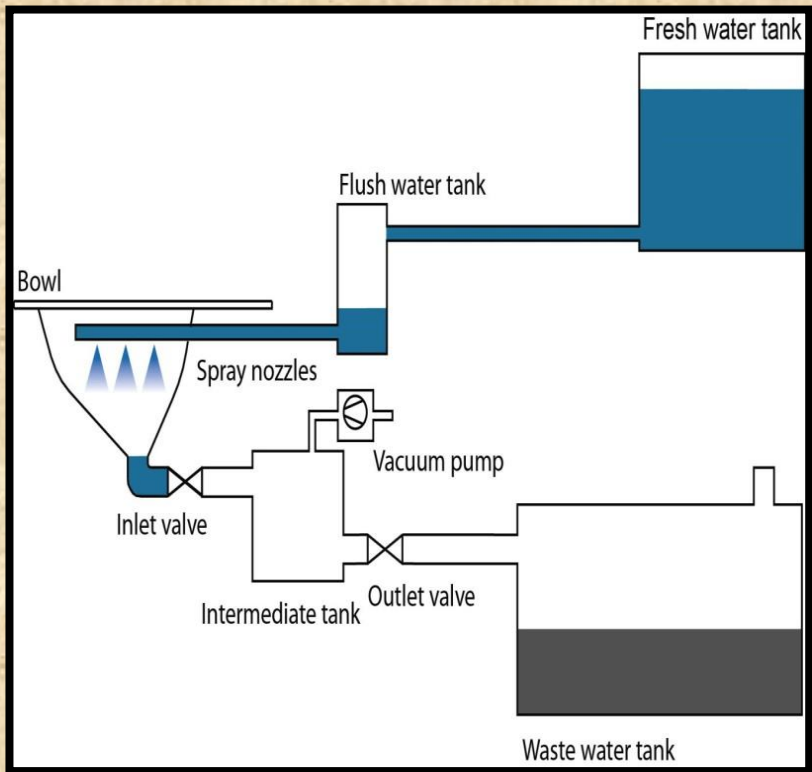
11.5 इंटरमीडिएट टैंक को खाली करना:

आउटलेट वाल्व शीघ्र ही पाइपिंग को बायो डाइजेस्टर में खोलता है। दो प्रेशर सर्ज ने इंटरमीडिएट टैंक की सामग्री को बायो डाइजेस्टर में खाली कर दिया। उसी समय वाटर सिस्टम पैनल पर स्थित वाटर इनलेट वाल्व खुल जाता है और फ्लश वाटर टैंक को फिर से भर दिया जाता है।







11.6 प्रारंभिक जल आपूर्ति:

संपीड़ित हवा को फ्लश पानी की टंकी में दबाया जाता है और स्प्रे नोजल के माध्यम से पानी को फिर से शौचालय बाउल में दबाया जाता है। कटोरे को कुशलता से फ्लश किया जाता है और प्रारंभिक जल आपूर्ति का निर्माण होता है। सिस्टम स्टैंड-बाय मोड में चला जाता है।



दोष-निवारण:

क्र. सं.	दोष/त्रुटियाँ	जाँच बिन्दु (चेक प्वाइन्ट)	फोटो /चित्र
1	नो पावर	<ul style="list-style-type: none"> यदि कंट्रोल पैनल में (110 वॉल्ट डी सी) पावर नहीं होगा तो एल ई डी off दर्शयिगी । पावर इंडिकेटर को हमेशा ऑन रखें। 	
2	एयर फाल्ट	<ul style="list-style-type: none"> एयरसप्लाईलीवर खुला होना चाहिए। एयर प्रेशर वैल्यू पैनल के अन्दर एयर फिल्टर रेग्युलेटर / डिजिटल स्विच से सुनिश्चित करें पॉज़िटिव दबाव वायर कनेक्शन की जाँच जाये। हवा का दबाव कम से कम 4 बार होना चाहिए। कम दबाव के कारण शौचालय बंद हो सकता है। 2.5 से 3.5 बार के नीचे के दबाव के कारण शौचालय बंद हो जाएगा और कोई वायु संकेतक(इंडिकेटर) नहीं जलेगा। 	 <p style="text-align: center;">नार्मल प्रेशर</p>  <p style="text-align: center;">लो प्रेशर</p>

3	वॉटर फाल्ट	<ul style="list-style-type: none"> • ओवर हेड वाटर टैंक के अन्दर एक सेन्सर लगा है। यदि पानी का स्तर नीचे चला जाता है तो नो वॉटर इंडिकेटर प्रादर्शित होगा। • वाटर स्पलाई लीवर खुला होना चाहिए। • ओवर हेड टैंक में पानी की जाँच करें। • वॉटर सेन्सर के वायर कनेक्शन की जाँच करें। 
4	नो फ्लाशिंग	<ul style="list-style-type: none"> • डुअल फ्लश नॉब पर फ्लश वायर कनेक्शन और टर्मिनल ब्लॉक पैनल बॉक्स के अंदर जाँच की जाये। • एचएमआई डिस्प्ले में पैन सेन्सर की कार्यक्षमता जांचे। • सोलनॉइड वाल्व के आउटपुट सिरे की जाँच वायुदाब के लिए की जानी चाहिए। • नोजल ब्लॉकेज को क्रॉस चेक किया जाये। • वाटर बूस्टर से आउटलेट पानी के पाइप का कोई उलझाव (नो टैंगलिंग) नहीं होना चाहिए।

5	चोकिंग	<ul style="list-style-type: none"> • यदि मध्यवर्ती टैंक अपनी सीमा तक भर जाता है, तो संकेतक(इंडिकेटर) प्रकाश करेगा। • फ्लशिंग चक्र के सोलनॉइड 2, 3, 6 और 4 को मैनुअल रूप से संचालित करें। सिस्टम की इष्टतम बहाली के लिए (ओएसिस सिस्टम में) चरणों का बार-बार संचालन करें। • स्विच करने के लिए एयर इनपुट बंद करें मैनुअल मोड में पूरा सिस्टम और सिस्टम को चालू रखने के लिए गुरुत्वाकर्षण रूप से पानी को फ्लश करने के लिए नॉब दबाएं। • एस ट्रेप एंड से पिंच वाल्व आउटलेट तक बाहरी वस्तु सामग्री की उपस्थिति।
6	नो वैक्यूम जनरेशन	<ul style="list-style-type: none"> • वायुदाब के लिए सोलनॉइड वाल्व के आउटपुट सिरे की जाँच की जानी चाहिए। • सोलनॉइड वाल्व आउटलेट से वैक्यूम इजेक्टर इनलेट तक ट्यूब (हरा) का कोई टैंगलिंग नहीं होना चाहिए।
7	क्षतिग्रस्त/ सिस्टम का ढीला/खुला कनेक्शन:-	<ul style="list-style-type: none"> • यह समस्या बाहरी कर्णों के टकराने या कनेक्शन टूटने के कारण हो सकती है किसी भी कारण से जिसके कारण टैंक के ऊपर कोई हवा, कोई वैक्यूम या फेकल पदार्थ का फैलाव नहीं हो सकता है।



8

सॉफ्ट रिवर्स
(पुराने
डिजाइन में
बायो-वैक्यूम
टॉयलेट
सिस्टम और
अमित
इंजीनियर्स
सिस्टम में)

सॉफ्ट रिवर्स के लिए S1, S2 और S3 को 3 सेकंड के लिए दबाकर रखें। पिंच होल खोलें और क्लॉगिंग को लगभग 20 से 25 बार चूसें। यह मार्ग (इन-रूट) में होने वाली ट्रबल के लिए अनुशंसित है



9

हार्ड रिवर्स
(बायो-वैक्यूम
शौचालय
प्रणाली के
पुराने वेरियंट
में)

•यह सॉफ्ट रिवर्स के ठीक विपरीत है। इस मोड में कचरा(वेस्ट) सामान्य ऑपरेशन में इस्तेमाल होने वाली विपरीत दिशा में चलता है। इस प्रक्रिया में बाउल को बंद/ढका हुआ होना चाहिए।

•इसका उद्देश्य पिंच वाल्व द्वारा चूसने में असमर्थ बाउल/पाइप के अवरोध को हटाना या साफ़ करना है।

•प्रक्रिया- सक्रिय करने के लिए S1,S2 और S4 दबाएं और 3 सेकंड के लिए दबाए रखें और फिर S3 दबाकर मोड की पष्टि करें।



रखरखाव निर्देश

बाउल को ब्रश से साफ न करें जिससे बाउल की सतह में खरोंच पड़ सकती है क्योंकि शौचालय में स्टेनलेस स्टील पॉलिश का कटोरा है।

1. पॉलिश की गई सतह किसी भी गंदगी को उस पर चिपकने से रोकती है और सफाई के लिए आवश्यक समय को कम करती है।
2. केवल स्वीकृत वाशिंग एजेंटों का ही प्रयोग करें।
3. हल्के सफाई पेस्ट का उपयोग करके सतह पर मलिनकिरण (धब्बों)को हटाया जा सकता है।
4. आक्रामक एसिड या मजबूत आधार के आधार पर किसी भी रासायनिक एजेंट का प्रयोग न करें।
5. ऐसे एजेंटों का उपयोग करने से रबर के तत्व कमजोर हो सकते हैं, जिससे क्लैप वाल्व और गास्केट बने होते हैं, जिसके परिणामस्वरूप जकड़न (टाईटनेस) और गलत संचालन का नुकसान होता है।

अस्वीकरण

इस पैम्फलेट में दी गई जानकारी आर.डी.एस.ओ. और रेलवे में निर्धारित किसी भी मौजूदा प्रावधान का स्थान नहीं लेती है। बोर्ड के निर्देशों में यदि किसी बिंदु पर विरोधाभास देखा जाता है तो रेलवे बोर्ड / आर.डी.एस.ओ. के दिशा - निर्देशों या क्षेत्रीय रेलवे के निर्देशों का पालन किया जा सकता है।

इस पैम्फलेट में दी गई जानकारी केवल दिशा निर्देश के लिए है।

यदि आपका कोई सुझाव या टिप्पणी है तो कृपया लिखें :

प्रति:

निदेशक (यांत्रिक),
कैमटेक, महाराजपुर, भिण्ड रोड,
ग्वालियर (म.प्र.) - 474 005